


Earl of Normanton.



Ce Vol. est le premier de l'hist. des mathematiciens. Il contient

Dans le Discours preliminaire une petite histoire des mathematiques depuis les tems anciens jusqu'a celuy de la restauration des Lettres; elle remonte jusqu'à Thales qui vivoit 600. ans avant J.C. et arrive à Copernic qui vivoit au 15e Siecle.

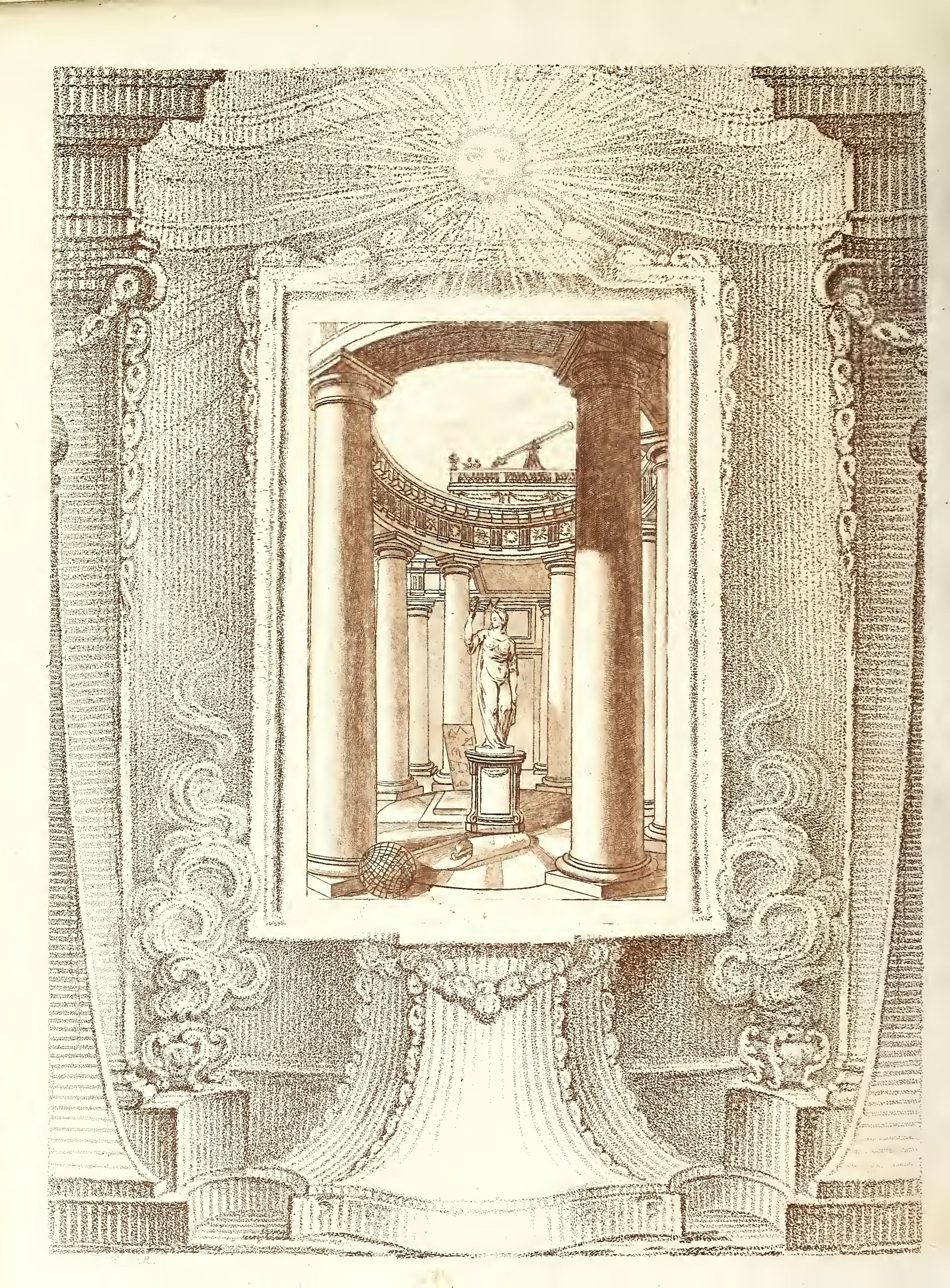
La Vie des 10. mathematiciens qui sont icy renferme des anecdotes assez curieuses.

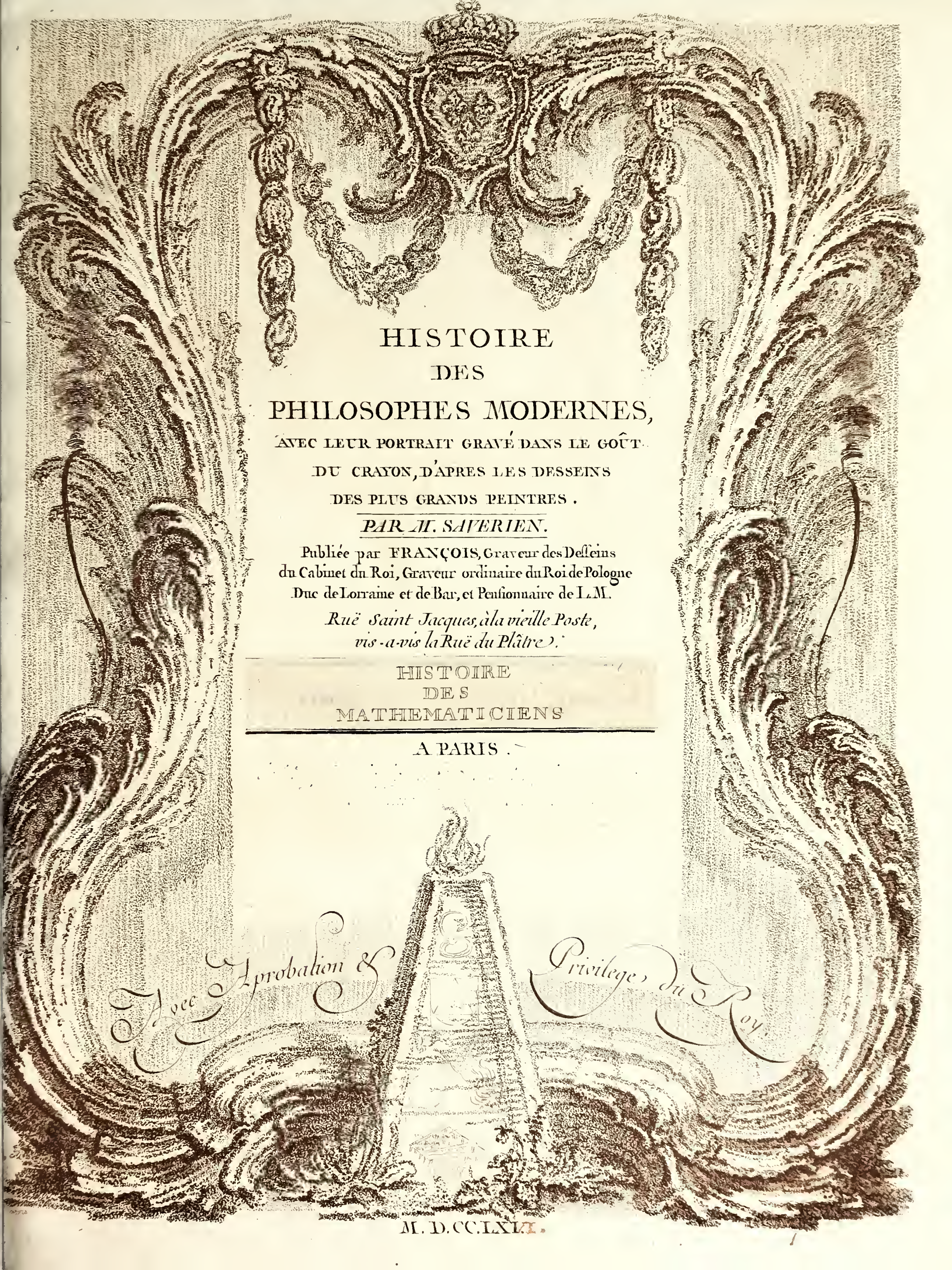
Copernic dedia au Pape son livre de orbium celestium revolutionibus, dans lequel Il établit son systême de la ~~[illegible]~~ mobilité de la Terre; Le Pape recut fort bien cette dedicace et cependt. 50. ans après Galilée fut condamné par l'Inquisition pour avoir soutenu ce Systeme.

Tycho-Brahé etoit Grand astrologue; Il predit dans son traité de la comète de 1557. qu'incessamment Il paroitroit dans le nord, un Phenomène qui annonceroit de Grandes choses, ~~[illegible]~~ occasionneroit Beaucoup de Ravages et qu'il disparoitroit en 1632.; ce Phenomène fut Gustave adolphe qui naquit en 1594 et qui fut tué à Lutzen en 1632.

M. De Varignon sçavant astronome, des plus habiles de l'ancienne academie des sciences, composa un livre devenu très rare, Intitulé demonstration Physique et Geometrique de la Possibilité de l'existence Réelle du corps de J.C. dans le Sacrement de l'Eucharistie; l'ouvrage est ~~devenu~~ introuvable; mais on en ~~trouve~~ voit l'extrait dans Les hommes Illustres de Niceron; à la vie de Varignon: M. De Saverien l'a fait réimprimer icy.

HISTOIRE
DES
MATHÉMATICIENS
MODERNES.





HISTOIRE DES PHILOSOPHES MODERNES,

AVEC LEUR PORTRAIT GRAVÉ DANS LE GOÛT DU CRAYON, D'APRES LES DESSEINS DES PLUS GRANDS PEINTRES.

PAR M. SAVERIEN.

Publiée par FRANÇOIS, Graveur des Desseins du Cabinet du Roi, Graveur ordinaire du Roi de Pologne Duc de Lorraine et de Bar, et Pensionnaire de L. M.

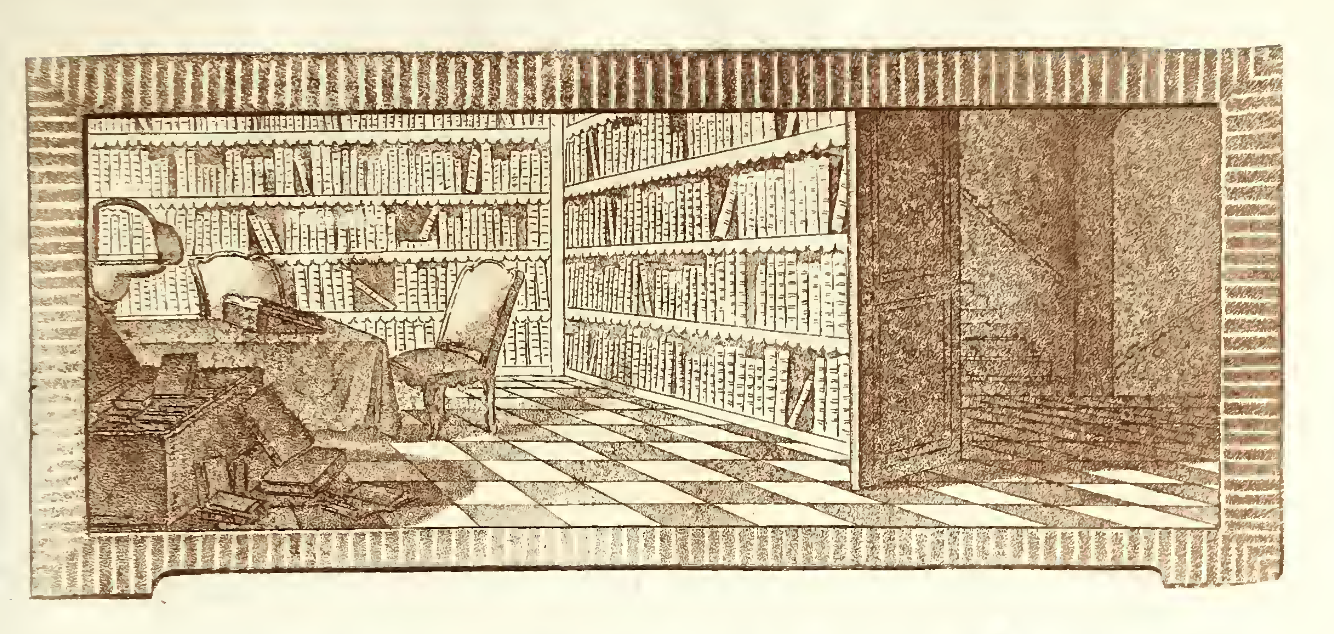
Ruë Saint Jacques, à la vieille Poste, vis-a-vis la Ruë du Plâtre.

HISTOIRE DES MATHEMATICIENS

A PARIS.

Avec Aprobation & Privilege du Roy.

M. D. CC. LXIX.



DISCOURS PRÉLIMINAIRE
SUR LES MATHÉMATIQUES.

IL n'y a point de ſcience ſi belle & ſi étendue que celle des Mathématiques. Elle embraſſe preſque toutes les connoiſſances humaines, & elle eſt fondée ſur les axiomes les plus évidens, & les démonſtrations les plus rigoureuſes. On peut même dire que c'eſt la ſcience par excellence : premièrement, parce qu'elle eſt la baſe de toutes les autres ſciences : en ſecond lieu, parce que tout y eſt clair, précis, & de la plus grande exactitude. En effet, les ſciences ne ſont que des connoiſſances d'un certain nombre de vérités ; mais toutes les vérités ne ſont que des rapports, & ces rapports ſont l'objet immédiat des Mathématiques, qui les détermine avec autant de clarté que de juſteſſe : point de paroles ambiguës, point de probabilités, toujours des raiſonnemens ſolides & exempts d'erreur.

D'abord l'Arithmétique ſeule, qui eſt la première partie de cette ſcience, eſt preſque une ſcience univerſelle. Tous les rapports connus peuvent s'exprimer par des nombres : or l'Arithmétique eſt la ſcience des nombres. Elle apprend à faire toutes les comparaiſons néceſſaires pour connoître les rapports, & devient par là une ſcience générale, ou le principe de toutes

les ſciences exactes ; car il ne faut qu'appliquer à des eſpèces de grandeurs ce qu'on a découvert dans les nombres, pour ſavoir preſque toutes les ſciences particulières. *

En ſe ſervant de caractères généraux qui expriment tous les nombres & toutes les quantités poſſibles, on forme une nouvelle Arithmétique qu'on appelle *Algèbre*. On peut la définir l'art de donner à l'eſprit les plus grandes facilités pour découvrir les vérités les plus cachées : car on y repréſente avec des expreſſions très-ſimples & très-abrégées un aſſemblage de pluſieurs idées, qui n'occupant preſque point les ſens, laiſſent l'eſprit tout entier à lui-même, de ſorte que rien de ſon ſujet ne ſauroit lui échapper; & il découvre ainſi par la voie la plus courte, les vérités qu'il cherche, lorſqu'il peut les connoître, ou les moyens qui lui manquent pour y parvenir, quand ces vérités ſont au-deſſus de ſa portée.

C'eſt ici la ſeconde partie des Mathématiques. La troiſième eſt la ſcience des rapports de tout ce qui eſt ſuſceptible d'augmentation & de diminution. Elle a donc pour objet la meſure des lignes, des ſurfaces, des ſolides, du temps, des vîteſſes, &c. & ſert par conſéquent de baſe à l'Aſtronomie, à l'Optique, à la Méchanique & à l'Hydraulique, puiſque dans ces parties des Mathématiques, tout ſe réduit à la meſure des diſtances, des vîteſſes & du temps : dans l'Aſtronomie, à déterminer la grandeur, le mouvement & la diſtance des corps céleſtes : dans l'Optique, à preſcrire la route de la lumière, en traverſant différens milieux : dans la Méchanique, à évaluer les effets des puiſſances, c'eſt-à-dire les forces mouvantes appliquées à des machines : & dans l'Hydraulique, à meſurer le mouvement des eaux, ſelon quelque direction qu'elles coulent. Toutes ces opérations ſont l'ouvrage de la Géométrie & du Calcul. Auſſi la découverte de ces deux principales parties des Mathématiques a précédé celle des quatre dernières.

Thalès, qui vivoit ſix cens ans avant J. C. & à qui on doit les premiers élémens des Mathématiques, s'attacha d'abord à l'Arithmétique & à la Géométrie, dont il jetta les fondemens. Il étudia enſuite le cours des Aſtres ; & appliquant ſes découvertes dans la Géométrie & le calcul au mouvement du Soleil & de la Lune, il prédit heureuſement une éclipſe de Soleil. Ses diſciples *Anaximandre* & *Anaxagore* ajoutèrent à ſes découvertes ſur la Géométrie ; mais *Pythagore* ayant trouvé que le quarré fait ſur la baſe d'un triangle rectangle eſt

* Voyez les *Nouveaux Élémens des Mathématiques, ou principes généraux de toutes les ſciences, qui ont les grandeurs pour objet*, par le P. *Preſtet*. Préface, pag. 12.

égal à la ſomme des quarrés faits ſur les deux autres côtés, étendit infiniment cette ſcience, parceque cette propoſition devint une ſource féconde d'autres découvertes. Elles affectèrent tellement *Platon*, qu'il recommanda la Géométrie aux hommes comme une ſcience divine. Les Grecs qui avoient pour lui une extrême conſidération, ſe firent un devoir de ſuivre ſon conſeil. Ils étudièrent la Géométrie avec tant d'application, qu'ils accélérèrent ſes progrès. L'un d'eux, nommé *Hyppocrate*, après avoir trouvé le moyen de doubler un cube, & déterminé l'aire de deux lunulles, recueillit toutes les propoſitions qu'on avoit découvertes, & en fit un Traité de Géométrie qu'il publia ſous le nom d'Élémens.

Ce n'étoit qu'un eſſai. Peu content de ce travail, *Euclide* compoſa d'autres Élémens, qu'il augmenta de pluſieurs propoſitions nouvelles. Ils parurent trois cens ans avant *Jeſus-Chriſt*. On eut ainſi toute la théorie des lignes droites. Les ſucceſſeurs de ce fameux Géomètre l'eſtimèrent abſolument parfaite. Ils ne ſongèrent qu'à établir celle des lignes courbes. *Ariſtée*, diſciple d'*Euclide*, écrivit un Traité des Sections coniques. Ce ſont des courbes qu'on forme en coupant un cone en trois manières différentes. *Archimède*, qui vécut peu de temps après, développa toute la théorie des ſolides, & détermina le rapport du diamètre du cercle à ſa circonférence par une méthode extrêmement ingénieuſe. *Appollonius*, preſque contemporain de ce grand Mathématicien, ſeconda ces travaux & ces ſuccès, en compoſant un grand Traité des Sections coniques, & donna à ces courbes le nom de Parabole, d'Ellipſe & d'Hyperbole, qu'elles ont encore aujourd'hui.

Appollonius vivoit deux cens ans avant J. C. C'étoit quatre cens ans d'écoulés depuis *Thalès*, c'eſt-à-dire depuis la naiſſance des Mathématiques. La Géométrie avoit fait, comme on voit, de grands progrès pendant cet eſpace de temps. On croyoit même avoir atteint à ſa perfection, & cette idée ſe ſoutint juſqu'au quinzième ſiècle. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on avoit traité les plus grandes queſtions de cette ſcience, & qu'on avoit ébauché celles qui ont donné lieu aux découvertes dont *Deſcartes*, *Fermat*, *Paſcal*, *Leibnitz* & *Newton* l'ont enrichie, & que j'ai expoſées dans le troiſième, le quatrième & le préſent volume de cette Hiſtoire : je veux dire les queſtions des plus grandes & des moindres, ou, pour parler le langage des Géomètres, *de maximis & minimis*. Il y a même lieu de préſumer que les Anciens auroient été plus loin ; car la méthode qu'*Archimède* avoit imaginée pour déterminer les lignes courbes, devoit produire les plus grandes

choſes. Avant lui, on parvenoit à la connoiſſance de ces lignes par ce principe : La différence de deux quantités inégales peut s'ajouter plusieurs fois à elle-même, en telle ſorte qu'elle ſurpaſſera une quantité finie propoſée de la même eſpèce. Mais quelque beau que fût ce principe, il n'étoit point du tout évident. La méthode d'*Archimède* étoit au contraire auſſi lumineuſe que féconde. Elle conſiſtoit à comparer les figures curvilignes aux figures rectilignes, en circonſcrivant celles-ci autour de celles-là, afin d'avoir leur différence, qui devenoit par cette opération plus petite qu'aucune quantité donnée. Par cette méthode, ce grand homme fit pluſieurs belles découvertes dans la théorie des courbes; & il eſt à croire qu'il ſe fût élevé à celles de nos jours, ſi des circonſtances particulières ne l'euſſent diſtrait de cette étude.

On ſait que *Hieron*, Roi de Syracuſe, pria *Archimède*, qui étoit ſon parent, de chercher un moyen de connoître combien on avoit mêlé d'argent dans une couronne d'or qu'il avoit fait faire, & que cette recherche conduiſit *Archimède* à l'étude de la ſcience du mouvement des eaux, dont il découvrit les principes. Ces principes ſont, qu'un corps plongé dans un liquide, déplace un volume d'eau égal à ſon poids; qu'un corps plus léger que l'eau y ſurnage; qu'il y eſt entièrement plongé, s'il eſt de même peſanteur ſpécifique que l'eau; & qu'il tombe au fond, s'il eſt plus peſant. Il inventa auſſi quelques machines pour l'épuiſement des eaux, qui ſont aſſez connues. Cette étude tenoit ſi fort à celle de la Méchanique, qu'*Archimède* paſſa, ſans preſque s'en appercevoir, de l'une à l'autre.

Architas de Tarente avoit déja jetté les premiers fondemens de cette ſcience. C'étoit à la fois un habile Géomètre & un grand Général. Il commanda ſept fois l'Armée des Tarentins, & ne fut jamais vaincu. On canoniſeroit aujourd'hui (ſi je puis me ſervir de ce terme) un Général qui auroit ſervi avec tant de gloire. Mais cette habileté néceſſaire pour vaincre, étoit peu de choſe aux yeux d'*Architas*. Il eſtimoit infiniment plus les découvertes qu'il avoit faites dans les Mathématiques, parce qu'elles étoient ſon propre ouvrage, que les victoires qu'il avoit remportées, auxquelles tant de têtes avoient coopéré. Il n'eſt pas même douteux qu'*Architas* ne fût oublié, s'il n'avoit été que Héros.

Indépendamment de quelques inventions méchaniques, ce Mathématicien s'étoit rendu recommandable par les efforts qu'il avoit fait pour ſoumettre les loix du mouvement aux loix de la Géométrie. C'étoit un projet qu'*Archimède* mit à exécution avec le plus heureux ſuc-

cès. Il développa tellement la progreſſion des puiſſances, qu'il aſſura qu'il n'y avoit point de réſiſtance qu'il ne fût capable de vaincre. Donnez-moi un point, dit-il, & je ſoulèverai la Terre. Cela parut impoſſible; mais il eſt démontré que le lévier ſeul peut produire cet effet. Il faudroit, à la vérité, qu'il eût pluſieurs millions de millions de lieues de longueur *. Mais *Archimède* diminuoit cette longueur, en combinant les léviers. Il découvrit auſſi les loix de l'équilibre, en ſuſpendant des poids égaux à la même diſtance du point d'appui.

Toutes ces découvertes avoient acquis à *Archimède* la plus belle réputation. On le regardoit dans le monde comme un Dieu ſur terre, & c'étoit l'oracle qu'on conſultoit dans toutes les occaſions. Il ſoutint ſeul le ſiége de Syracuſe par des inventions & des machines également extraordinaires & ingénieuſes, avec leſquelles il déſoloit les Aſſiégeans. Il n'eſt aucun Hiſtorien de l'Antiquité qui n'en ait parlé. Cet habile Mathématicien avoit encore inventé d'autres machines purement agréables qui ſont peu connues. C'étoit une Orgue hydraulique qui formoit un concert, dans lequel on entendoit des voix, des flûtes & des ſons d'autres inſtrumens; des lanternes qui s'entretenoient d'elles-mêmes, & une machine compoſée de quatorze lames d'ivoire, qui repréſentoit différentes figures, & qui ſervoit à aider la mémoire : *Solebat que nobis pueris his loculus ad confirmandum memoriam plurimum prodeſſe*, dit *Fortunatianus* dans ſon *De Arte metrica*. Je rapporte les paroles de cet Auteur, pour juſtifier ce que j'avance. On ne concevra pas aiſément comment des lames d'ivoire pouvoient aider la mémoire. Mais on ne s'eſt pas mieux expliqué ſur les machines d'*Archimède*. Tout ce qu'on en a dit eſt fort vague. Qu'eſt-ce que c'étoient, par exemple, que des lanternes qui s'entretenoient d'elles-mêmes? C'eſt ſans doute la faute de cet habile Géomètre, ſi nous ne ſommes pas mieux inſtruits à cet égard : car comme il ne faiſoit cas que de la théorie de la Méchanique, il dédaignoit toutes ces inventions qu'il regardoit comme des jeux d'eſprit peu dignes de conſidération. Voilà pourquoi il oublia de les décrire, & qu'on n'en a par conſéquent qu'une connoiſſance ſi imparfaite.

Ce grand homme mourut deux cens douze ans avant J. C. Juſques-là on avoit négligé l'Aſtronomie, & cette ſcience étoit preſque à naître encore, tandis que la Méchanique, l'Hydraulique, & ſur-tout la Géométrie, avoient fait beaucoup de

* Cette longueur eſt déterminée dans le *Dictionnaire univerſel de Mathématiques & de Phyſique*, art. *Lévier*.

progrès. Mais peu de temps après la mort d'*Archimède*, naquit un homme de génie, qui la cultiva avec le plus grand ſuccès. Il ſe nommoit *Hypparque*. Ce qu'on ſavoit alors ſur l'Aſtronomie conſiſtoit en ceci.

Thalès avoit d'abord appris que la Terre eſt ronde. Il avoit partagé les Cieux en cinq cercles parallèles; expliqué la cauſe des phaſes de la Lune, & meſuré le diamètre apparent du Soleil. Après lui, *Pythagore* avoit enſeigné que les Aſtres ſont ſphériques; que la lumière de la Lune vient du Soleil, & avoit fait connoître Venus, comme précédant ou ſuivant le lever ou le coucher de cet aſtre. *Philolaé*, un de ſes diſciples, ajouta à ces connoiſſances, que le Soleil eſt fixe au centre du Monde, & que c'eſt la Terre qui ſe meut autour de lui. Enfin, *Ariſtarque* de Samos avoit déterminé la diſtance du Soleil à la Terre; meſuré le diamètre de la Lune, & ébauché un ſyſtême aſtronomique, par le moyen duquel il expliquoit pourquoi le Soleil parcourt plus promptement la partie auſtrale de l'écliptique, que la partie boréale, en ſuppoſant que la Terre n'occupe pas le centre de l'orbite du Soleil. Je dis la Terre, parce qu'*Ariſtarque* ne fit aucune attention au ſentiment de *Philolaé* ſur le mouvement de ce globe. Voilà en quel état étoit l'Aſtronomie, lorſque *Hypparque* vint au monde. Né avec les diſpoſitions les plus heureuſes, il réſolut de ſe livrer abſolument à l'étude de l'Aſtronomie, pour laquelle il ſe ſentoit une inclination particulière. Il mit ſous ſes yeux les découvertes qu'on avoit faites juſqu'alors ſur cette ſcience, & crut que pour lui donner une forme, il falloit l'établir ſur des faits, c'eſt-à-dire ſur les obſervations. Dans cette perſuaſion, il obſerva pendant une longue ſuite d'années les retours périodiques du Soleil à l'Equateur. Il connut ainſi avec aſſez d'exactitude la grandeur de l'année. Ces obſervations le mirent encore en état de déterminer l'excentricité de l'orbite du Soleil (ou de la Terre). Il meſura après cela la durée des révolutions de la Lune autour de la Terre; fixa l'excentricité de ſon orbite, l'inclinaiſon de cette orbite ſur l'écliptique, & calcula des tables de ſes mouvemens & de ceux du Soleil.

Tous ces ſuccès l'enhardirent à former une plus vaſte entrepriſe: ce fut de meſurer la grandeur de l'Univers, c'eſt-à-dire la diſtance du Soleil à la Terre. Il commença d'abord par meſurer les diamètres apparens des Aſtres; à connoître la différence entre le lieu apparent & le lieu véritable du Soleil & de la Lune, & à déterminer leurs diſtances & leurs grandeurs reſpectives. Et avec ces élémens ou ces connoiſſances préliminaires, il évalua la plus grande, la moyenne & la petite diſtance du Soleil à la Terre,

Les Etoiles fixèrent enſuite ſon attention. Il voulut les compter & dreſſer un catalogue de leur nombre. Pour ne point s'égarer dans ce travail conſidérable, il les diviſa par groupes, c'eſt-à-dire, il imagina les conſtellations. En obſervant les Etoiles, il reconnut que ces Aſtres ont un mouvement rétrograde, ſuivant l'ordre des ſignes. C'étoit une découverte d'autant plus importante, qu'elle ſembloit tenir au ſyſtême général du monde. Auſſi *Ptolémée*, ſucceſſeur d'*Hypparque*, & qui eut comme lui en naiſſant un goût dominant pour l'étude de l'Aſtronomie, n'eut rien de plus à cœur que de vérifier cette découverte.

Il obſerva pendant long-temps les Etoiles, & s'aſſura de ce mouvement rétrograde découvert par *Hypparque*. D'après ces obſervations, il forma un catalogue de mille vingt-deux Etoiles, dont il détermina la poſition. Il voulut connoître enſuite le mouvement des Planètes; mais il jugea qu'avant que de rien entreprendre à cet égard, il falloit établir l'ordre ſelon lequel elles ſont rangées dans les cieux; je veux dire faire un ſyſtême aſtronomique. Il en imagina donc un qui ne fut point heureux. Il plaça la Terre au centre du Monde, & fit tourner toutes les Planètes autour d'elle. Il tâcha d'expliquer dans cette hypothèſe les mouvemens de ces corps céleſtes, & c'eſt alors qu'il comprit qu'il n'avoit pas deviné. Les difficultés & les embarras furent en ſi grand nombre dans cette hypothèſe, qu'il en fut effrayé. Ils l'auroient ſans doute dégoûté de ſon ſyſtême, s'il avoit pu ſecouer le préjugé de l'immobilité de la Terre. Ce préjugé étoit tel, que quelque défectueux que fût ce ſyſtême, on l'adopta univerſellement, par cette raiſon unique que la Terre étoit placée au centre du Monde, comme on le croyoit fermement.

On s'en tint donc à ce ſyſtême, malgré ſes défauts, juſqu'à ce que la nature eut formé un génie aſſez éclairé pour en imaginer un autre qui ſatisfît mieux aux phénomènes céleſtes. En attendant, *Ptolémée* continua ſes obſervations aſtronomiques. Son aſſiduité à ce travail lui valut une découverte : c'eſt que la lumière des Aſtres en venant à nous, ſe briſe dans l'atmoſphère. C'étoit ici une matière d'optique, qui conduiſit notre Mathématicien à l'étude de cette ſcience.

On ignore preſque en quoi conſiſtent ſes ſuccès; car l'ouvrage qu'il compoſa ſur l'optique n'eſt pas parvenu juſqu'à nous. Seulement nous ſavons qu'un Arabe, nommé *Alhazen*, a fait uſage de cet ouvrage dans un Traité d'Optique qu'il publia dans le onzième ſiècle. Ce Mathématicien raſſembla toutes les idées de *Ptolémée* ſur la réfraction & la réflection de la lumière, & y

ajouta une théorie de la réfraction. Il voulut aussi déterminer le foyer des verres sphériques, la grandeur des objets vus à travers ces verres, & il n'en eut que la volonté. En vain *Vitellio*, successeur d'*Alhazen*, s'efforça d'améliorer cette production, elle n'en fut guères plus estimée.

Roger Bacon, célèbre Philosophe Anglois, fit aussi des efforts inutiles pour enchérir sur *Alhazen* & sur *Vitellio*; mais *Jean-Baptiste Porta*, Physicien Italien, fut assez heureux que d'ébaucher l'explication de la vision, par la découverte qu'il fit de la chambre obscure : je veux dire qu'il reconnut que dans une chambre fermée, & qui ne reçoit la lumière que par un trou, on voit les objets se peindre sur la muraille qui lui est opposée. Il appliqua cette découverte à la vision qu'il expliqua assez bien, en disant que l'œil est une chambre obscure, & que le cristallin est la muraille où se peignent les objets. Ce n'est pourtant pas sur le cristallin que cette peinture se forme; mais c'étoit toujours beaucoup d'avoir découvert la cause de la vision.

C'est en 1570 que *Porta* fit cette découverte. Dans ce temps-là les Mathématiciens étoient occupés à perfectionner une nouvelle Arithmétique, qu'un Mathématicien d'Alexandrie, nommé *Diophante*, avoit divulguée dans le quatrième siècle : c'est l'Algèbre. Je dis divulguée, parce qu'il est certain qu'il n'en est pas l'inventeur, quoiqu'on ignore la source où il a puisé ses connoissances là-dessus. Tout le monde sait aujourd'hui ce que c'est que l'Algèbre (*a*). Or *Diophante* enseignoit dans son ouvrage la solution des problêmes du second degré (*b*), mais c'étoit sous une forme & avec un embarras qui annonçoient bien une première découverte. En 1500 les Italiens suivirent le travail de *Diophante*, & résolurent les problèmes du troisième degré, sans faciliter les règles de l'Algèbre, ni en diminuer la confusion.

Tel étoit l'état des Mathématiques lors de la renaissance de la Philosophie. Ceux qui résolurent dans ce temps de contribuer à ses progrès, partirent de ce point. Le premier qui ouvrit la carrière est *Copernic*. Il s'attacha à l'Astronomie, & chercha & découvrit le véritable systême du Monde. Son successeur se trouva plus disposé à perfectionner l'Algèbre. *Viete* (c'est le nom de ce Mathématicien) donna une nouvelle forme à cette Arithmétique universelle, & prépara les voies pour sa perfection, où elle est presque parvenue par les découvertes d'*Harriot*, de *Descartes*, de

(*a*) Voyez l'Histoire de *Viete*, pag. 22.

(*b*) Ceci est encore expliqué dans la même Histoire, pag. 23.

Leibnitz & de *Newton*.* *Tycho-Brahé* gâta ensuite un peu le systême de *Copernic;* mais il enrichit l'Astronomie d'une infinité de belles découvertes. *Galilée* rétablit ce systême à ses frais & dépens, car il éprouva à cette occasion toutes sortes de mauvais traitemens. Il fit encore voir aux Astronomes de nouveaux Astres ; créa en quelque sorte la Méchanique, & étendit la théorie de l'Hydraulique.

A ces découvertes, *Kepler*, qui lui succéda en qualité d'homme de génie & d'inventeur, découvrit les loix du mouvement des Planètes, & soumit l'Optique à des règles. Il publia aussi une méthode, par le moyen de laquelle il résolut avec beaucoup de facilité les problêmes que les Anciens ne pouvoient résoudre que très-difficilement. Elle consistoit à considérer le cercle comme formé d'une infinité de petits triangles ayant leur sommet au centre du cercle ; le cone comme composé d'une infinité de petites pyramides appuyées sur les triangles infiniment petits de sa base; les cylindres comme composés d'un nombre infini de primes, &c.

Kepler appliquoit ainsi l'infini à la Géométrie. Ce n'étoit ici qu'un essai ; mais on le trouva si beau, qu'un Géomètre qui s'appeloit *Cavalieri*, forma sur cette idée une nouvelle Géométrie, dans laquelle il considéra les corps comme composés d'une infinité de surfaces, & les surfaces d'une infinité de lignes, & vint à bout par ce moyen de résoudre des problêmes de Géométrie très-difficiles avec une facilité admirable.

Ces succès rappelèrent les Philosophes à l'étude de la Géométrie. Ils ne virent point sans émotion ses progrès, & se firent un devoir d'y contribuer. Aussi le sixième Mathématicien moderne (*Fermat*) monta fort haut cette science, en la rendant capable, si je puis m'exprimer ainsi, de déterminer les grandes & les moindres quantités (les *Maxima* & les *Minima*); de mener les tangentes des courbes ; de trouver les points d'inflexion & de rebroussement, &c. *Descartes* concourut aussi à la découverte de ces belles choses, comme on l'a vu dans le troisième volume. Un Professeur de Mathématiques, nommé *Personne*, & qui changea son nom en celui de *Roberval*, voulut encore avoir part à cette découverte. De-là naquit une louable émulation qui fut très-avantageuse à la Géométrie. Les personnes éclairées ne doutèrent pas que les autres parties des Mathématiques ne gagnassent à cela, & dans cette persuasion on s'empressa à leur en faire l'application.

Parmi ces parties des Mathéma-

* *Voyez* dans le troisième volume de cette *Histoire des Philosophes modernes*, l'histoire de *Descartes*, & dans le quatrième volume celle de *Newton* & de *Leibnitz*.

tiques, l'Aſtronomie étoit toujours la ſcience favorite. On voulut donc commencer par cette ſcience. A cette fin, on éleva dans les plus grandes Villes du monde de beaux Obſervatoires, qu'on pourvut de bons inſtrumens & d'habiles Obſervateurs. L'Obſervatoire de Paris fut confié aux ſoins du célèbre *Caſſini*. C'eſt le ſeptième Mathématicien moderne. Il tira le plus grand parti de tous ces avantages, & ajouta aux découvertes de *Copernic*, de *Tycho-Brahé*, de *Galilée* & de *Kepler*, d'autres découvertes très-belles & en grand nombre. Il eſt certain qu'elles ont preſque perfectionné l'Aſtronomie, ou du moins qu'elles l'ont completée.

On conçoit avec quelle joie ces hommes rares, qui ont tant à cœur les progrès des connoiſſances humaines, & qu'on appelle Philoſophes, virent ces travaux. Ils les célébrèrent dans toutes les parties du monde, & comblèrent d'éloges leur Auteur. *Caſſini* n'avoit cependant pas tout vu ni tout expliqué. *Hughens*, ſon contemporain, doué du plus beau génie & enflammé par les ſuccès de ce grand Aſtronome, fut aſſez hardi pour vouloir deviner ce qu'il n'avoit pas compris: c'étoit la cauſe des apparences de la lumière qui environne Saturne. Il découvrit encore de nouveaux Aſtres; & ce qui le flatta peut-être davantage, il mérita le ſuffrage du grand *Caſſini*, & ſon eſtime. Bientôt après il s'acquit celle des Mathématiciens les plus habiles, par les découvertes qu'il fit ſur la Géométrie, ſur l'Optique & ſur la Méchanique. Il ſe montra ainſi Mathématicien dans toute l'étendue du terme, puiſqu'il embraſſa toutes les parties des Mathématiques. On regardoit cela comme un phénomène; mais *la Hire*, qui naquit peu de temps après *Hughens*, cultiva également ces parties des Mathématiques, & y fit des découvertes importantes. Par ces travaux réunis, elles étoient parvenues preſque au même degré de perfection. Seulement il manquoit à la Méchanique un principe général qui ſervît de baſe à ſa théorie. Et c'eſt ce que découvrit heureuſement *Varignon*, le dixième & dernier Mathématicien moderne.

Je compte donc dix Mathématiciens célèbres depuis la renaiſſance de la Philoſophie. Il y en a eu ſans doute davantage, & je reconnois volontiers que j'aurois pu augmenter ce nombre ſans déparer ma liſte : mais il falloit ſe fixer & s'en tenir à un choix tel que j'euſſe occaſion d'expoſer les découvertes les plus importantes dans les Mathématiques, c'eſt-à-dire celles qui ont véritablement contribué à leurs progrès. C'eſt auſſi la règle que j'ai ſuivie en écrivant l'Hiſtoire des Mathématiciens que je viens de nommer, & qui compoſent ce volume. Avec cette attention je n'ai rien omis

d'essentiel, & j'ai évité les répétitions qui auroient nécessairement amené le dégoût dans la lecture de cette Histoire (*a*). C'est déja beaucoup pour moi de soutenir le Lecteur en évitant cette uniformité. Que seroit-ce, si je négligeois de l'attacher par la variété des sujets ? Cependant pour justifier mon choix, & pour payer un tribut d'estime aux Mathématiciens renommés qui ne paroissent pas dans cette Histoire, je vais exposer les principaux traits de leur vie, leurs travaux & leurs découvertes.

Jean Wallis est un des plus grands Géomètres de l'Angleterre. Il naquit à Ashford dans la province de Kent, le 23 Novembre 1616, de *Jean Wallis*, Ministre de ce lieu. Il perdit son père en bas âge. Sa mère prit grand soin de son éducation, & l'envoya à différens Colléges pour y faire ses études. Le jeune *Wallis* s'y distingua extrêmement. Il prit en 1636 le degré de Bachelier, peu de temps après celui de Maître-ès-Arts, & reçut les Ordres sacrés à la fin de l'année 1640. Il entra alors chez le Chevalier *Richard Darley*, en qualité de Chapelain, & ensuite chez Madame *Vere*, veuve du Lord de ce nom, en la même qualité. Dans la maison de cette Dame, un Chapelain, avec qui il avoit fait connoissance, lui montra une lettre qu'on avoit interceptée, & qui étoit écrite en chiffres, & lui demanda en badinant s'il en sauroit faire quelque chose. *Wallis* répondit sur le champ qu'oui, & le jour même il devina le secret, & lut couramment la lettre. Ce secret consistoit en un nouvel alphabet, composé de vingt-trois chiffres. Tout le monde trouva cette découverte admirable.

Quelque temps après on l'engagea à déchiffrer une autre lettre plus enveloppée. Elle étoit composée de sept cent nombres entremêlés d'autres figures. On ne crut

(*a*) J'ai déja dit ceci dans les volumes précédens de cette Histoire, & je crois devoir le répéter, parce que plusieurs personnes auroient desiré que j'eusse donné plus d'étendue à l'Histoire particulière des Philosophes que j'ai déja publiée. Il eût été sans doute très-aisé de les contenter, mais il eût été difficile de les faire à la satisfaction du Public. Ceux qui ont écrit plusieurs volumes pour la vie de quelques-uns de ces Philosophes, n'ont pu les composer qu'en entrant dans des détails fort étrangers à leurs actions & à leurs travaux. Ce sont aussi perpétuellement des digressions qui occupent plus des trois quarts de leur Ouvrage, & qui n'intéressent nullement le Philosophe dont ils veulent entretenir le Lecteur. Quand on se fixe aux traits qui caractérisent un Savant, & qu'on n'expose que ses découvertes, l'histoire du plus grand homme est bientôt finie, parce que dans le cours de sa vie, la moitié de ses actions ne diffère point de celle du vulgaire, & ne mérite par conséquent aucune considération. Et parmi ses travaux combien d'erreurs pour une découverte, combien d'échafauds pour une théorie ! Or ces erreurs, qui ne sont que des essais ou des tentatives, ces échafauds qui deviennent inutiles après la disposition de la théorie, ne doivent point occuper le Public. C'est alors le fatiguer sans l'instruire, & lui faire perdre de vue les choses véritablement curieuses & utiles qu'il veut connoître, & auxquelles on doit par conséquent l'attacher.

pas qu'il fût possible d'y rien comprendre ; mais *Wallis* eut assez de sagacité pour dévoiler le mystère. Il forma ainsi un art de déchiffrer.

Ce succès se répandit dans le monde, & on lui en fit un crime. Des ennemis que son mérite lui avoit déja suscité, débitèrent à la Cour du Roi d'Angleterre *Jacques II*, que durant la guerre civile de 1642, il avoit déchiffré les lettres du Roi *Charles I*, pris à la bataille de Naseby. Leur dessein étoit de le faire passer pour un ennemi de la Famille Royale. Ce bruit allarma les amis puissans que *Wallis* s'étoit fait à la Cour, & il fallut qu'ils employassent toute leur autorité & leur crédit pour le dissiper. La Philosophie consola bien ce savant homme de cette calomnie ; néanmoins il crut devoir y joindre le secours que lui offrit une Demoiselle aimable qui avoit su le toucher. Elle s'appelloit *Susanne* ; il l'épousa en 1645. Ayant recouvré ainsi la tranquillité d'esprit, absolument nécessaire pour l'étude, il s'y livra entièrement.

D'abord il publia des Ouvrages conformes à son état, c'est-à-dire des Ouvrages sur la Théologie. Mais ayant été nommé Professeur de Géométrie à Oxford, il s'attacha aux Mathématiques, & y fit les plus rapides progrès.

Le premier écrit qu'il mit au jour sur cette science, est un Traité de la parole & de la formation des sons. Il examine tous les sons qui se forment dans l'articulation lorsqu'on parle, par quels organes & dans quelle position chaque son se forme, & quelles sont les plus petites différences de chacun d'eux. Il découvre de cette manière, que le souffle poussé hors des poumons par le moyen de tel ou tel organe, ou de telle ou telle manière, forme des sons, soit que la personne entende ou n'entende point ce qu'elle prononce. De-là il conclud qu'il étoit possible d'apprendre à parler à un sourd, en lui enseignant de mettre en mouvement les organes de la voix, selon que le son de chaque lettre le requiert : ce que les enfans apprennent, dit-il, par des imitations & des tentatives réitérées. Il fit l'essai de ce nouvel art sur un homme sourd & muet dès son enfance ; & le succès répondit si bien à sa théorie & à ses règles, que dans moins de quatorze mois il lui apprit à prononcer toutes sortes de mots.

L'Ouvrage qui contient ces découvertes est imprimé à la suite d'une Grammaire Angloise à l'usage des Etrangers. Il parut avec cette Grammaire en 1653 sous ce titre : *Grammatica linguæ Anglicanæ, cum Tractatu de loquela, sive sonorum formatione*. Deux ans après, *Wallis* publia une nouvelle Arithmétique sous le nom d'Arithmé-

tique des Infinis, par le moyen de laquelle il détermina l'aire des surfaces, la quadrature des courbes, & la cubation des solides. C'est l'art de trouver la somme d'une suite de nombres composée d'une infinité de termes. Quoique cet art soit presque déduit de la Géométrie des indivisibles de *Cavalieri*, dont j'ai parlé ci-devant, il fit un honneur infini à son Auteur. On le regarda comme un des plus grands Géomètres du siècle, & il justifia bientôt cette opinion.

L'Arithmétique de l'Infini paroissoit à peine, que *Hobbes* publia une nouvelle Géométrie, dans laquelle il blâmoit la méthode des Géomètres. *Wallis* se crut intéressé à en prendre la défense. Il répondit à *Hobbes*, & celui-ci répliqua par un écrit intitulé : *Six leçons au Professeur en Mathématiques à Oxford. Hobbes* avoit pris dans cet écrit un ton de supériorité que notre Mathématicien rabatit par cette réponse : *Juste correction à M. Hobbes, pour n'avoir pas bien dit ses leçons.*

En 1657, *Wallis* rassembla ses Ouvrages sur les Mathématiques, & les fit imprimer en deux parties, sous le titre de *Mathesis universalis*. Il mit ensuite au jour consécutivement un Traité de la Cycloïde, qu'il intitula *De Cycloïde & corporibus inde genitis*, un Traité de Méchanique intitulé *Mechanica sive de motu tractatus geometricus*, & une Histoire de l'Algèbre, dans laquelle il revendique les découvertes de *Descartes* en faveur d'*Harriot*, habile Algébriste & son Compatriote. Ce n'est pas là le plus beau trait de sa vie. Il ne rend pas à *Descartes* la justice qu'il étoit bien capable de lui rendre, & l'amour de la patrie étouffe en lui celui de la vérité & de la raison. Il mourut le 28 Octobre 1703, âgé de 87 ans. Il jouît pendant sa vie d'une santé ferme & vigoureuse, & d'un esprit calme plein de force, qui ne se déconcertoit pas, & se troubloit très-difficilement. Aussi se félicite-t-il lui-même d'avoir vécu doucement, & d'avoir été de quelque utilité sans être élevé en dignité (*a*).

Pendant que *Wallis* publioit toutes ces belles choses, déja brilloit dans le monde un Mathématicien bien célèbre, & qui le seroit encore davantage, s'il n'eût fait un Ecolier qui a couru la même carrière que lui avec plus de succès. C'est *Jacques Bernoulli*, né au mois de Décembre 1654, frère de l'illustre *Jean Bernoulli*, qui est cet Ecolier. Il apprit les Mathématiques sans Maître & presque sans Livres; car son père qui le destinoit à être Ministre, lui en avoit

(*a*) Voyez le *Dictionnaire* de *Chauffepié*, article *Wallis*.

défendu expreſſément l'étude. Ses progrès furent néanmoins ſi grands, qu'il réſolut à l'âge de dix-huit ans un problême de Chronologie aſſez difficile. Quatre années après il alla à Genève, & apprit à écrire à une fille de cette Ville, aveugle preſque en venant au monde. Il compoſoit en même temps des Tables Gnomoniques, & étudioit les Mathématiques par parties: mais ayant lu la Philoſophie de *Deſcartes*, il ſentit ſon génie s'élever à une méthode générale & comme à la ſource ou aux premiers principes des Mathématiques. Il connut par cette lecture que pour bien connoître cette ſcience, il falloit prendre les choſes plus en grand. Une Comète qui parut en 1680, lui donna occaſion d'eſſayer ſes forces. Il forma ſur la nature des Comètes un ſyſtême d'autant plus hardi, qu'il heurtoit de front une opinion fort accréditée. Dans ce ſyſtême, *Bernoulli* vouloit que les Comètes fuſſent des aſtres qui avoient un cours réglé & périodique, & le peuple ſoutenoit que c'étoient des ſignes extraordinaires de la colère du Ciel. Il étoit donc menacé de toute ſon animadverſion, pour avoir dit le contraire; mais il ſe tira très-habilement d'affaire en expliquant ſon ſyſtême. Les Comètes ſont, dit-il, des aſtres éternels, & cela eſt vrai; elles ont cependant une queue qui peut-être n'eſt pas éternelle: c'eſt un pur accident. Or rien n'empêche que cette queue ou cet accident ne ſoit un ſigne extraordinaire de la colère du Ciel. Cette explication ſatisfit le peuple, & fit rire les Aſtronomes.

J'ai écrit dans l'Hiſtoire du grand *Bernoulli* (*Jean*), (*a*) la part que *Jacques Bernoulli* eut à l'invention & aux ſuccès du calcul des infiniment petits. Ce calcul & ſon uſage occupèrent la plus grande partie de la vie de ce ſavant homme, qui ne parvint qu'au milieu de ſa carrière. (Il mourut à l'âge de 50 ans). C'eſt un travail preſque toujours commun avec ſon frère, ou du moins de même genre. Il laiſſa pourtant parmi ſes manuſcrits un Ouvrage ſingulier, qui a été imprimé après ſa mort ſous le titre d'Art de conjecturer (*Ars conjectandi*). Cet Art conſiſte à déterminer le degré de probabilité de tous les événemens. Par exemple, les règles d'un jeu étant données, & deux joueurs étant de la même force, il s'agit de déterminer l'avantage qu'un des joueurs a ſur l'autre, & combien il y a à parier qu'il gagnera. Les deux joueurs étant inégaux en force, on veut ſavoir quel avantage le plus fort doit accorder à l'autre; & réciproquement

(*a*) Voyez le Tome IV de cette *Hiſtoire des Philoſophes modernes*.

l'un ayant accordé à l'autre un certain avantage, on demande de combien il eſt plus fort.

Bernoulli applique enſuite ſon art à la morale & à la politique, & réduit à un jeu toutes les choſes de la vie ; c'eſt-à-dire, qu'il compare le nombre des cas où un événement doit arriver, à celui où il n'arrivera pas. Cela n'eſt pas toujours aiſé à faire, & *Bernoulli* croit qu'on peut rencontrer des problêmes auſſi difficiles à réſoudre que celui de la quadrature du cercle.

Les écrits de ce Savant & les leçons de ſon frère, formèrent un Mathématicien habile, qui s'acquit la réputation la plus brillante. Tout le monde connoît le Marquis de l'*Hopital*, qui eſt le Mathématicien dont je veux parler. Il a ſoutenu pendant pluſieurs années l'honneur de la Nation, en concourant avec *Newton, Leibnitz* & les *Bernoulli*, à la ſolution des problêmes les plus difficiles de Mathématiques. Il eſt vrai que *Jean Bernoulli* lui avoit donné la clef de ces ſolutions, en lui enſeignant le calcul des infiniment petits. Il n'y avoit en effet que ceux qui ſavoient ce calcul, qui fuſſent en état de réſoudre ces problêmes, & le Marquis de l'*Hopital* l'entendoit parfaitement. Il a même écrit ſur ce calcul un Livre qui eſt un chef-d'œuvre d'élégance & de préciſion. Il eſt intitulé : *Analyſe des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes.* Le Marquis de l'*Hopital* eſt auſſi Auteur d'un Traité des ſections coniques, qui eſt peut-être encore le meilleur Ouvrage qu'on ait ſur ces courbes. On doit croire que cet illuſtre Géomètre ne ſe ſeroit pas borné à ces deux ouvrages, & que les Mathématiques lui devroient davantage, ſi la mort ne l'eût enlevé à l'âge de 43 ans.

Il avoit la vue ſi courte, qu'il n'y voyoit point à dix pas ; mais il jouît juſqu'à ſa dernière maladie de la meilleure ſanté. Cette maladie commença par la fièvre, & finit par une apoplexie. Perſonne n'a eu plus à cœur que lui les progrès des Mathématiques. Il faiſoit un cas infini de *Newton*, & ne pouvoit ſe perſuader que ce ne fût qu'un homme (*a*). Cependant, malgré cette haute eſtime, il fait honneur abſolument à *Leibnitz* de l'invention du calcul différentiel, que les Anglois & quelques François revendiquent avec tant de chaleur en faveur de *Newton*. Voici ce qu'il dit à ce ſujet dans la Préface de l'Analyſe des infiniment petits.

Après avoir parlé d'un calcul imaginé par le Docteur *Barrow*, qui avoit appris les Mathématiques à *Newton*, & avoir fait connoître l'inſuffiſance de ce calcul, il ajoute : » Au défaut de ce calcul eſt

(*a*) Voyez le Diſcours préliminaire du troiſième Volume de cette Hiſtoire.

» ſurvenu celui du célèbre *Leibnitz ;* & ce ſavant Géomètre a » commencé où *Barrow* & les au- » tres avoient fini. Son calcul l'a » mené dans des pays juſqu'ici » inconnus , & il y a fait des dé- » couvertes qui font l'étonnement » des plus habiles Mathématiciens » de l'Europe. MM. *Bernoulli* ont » été les premiers qui ſe ſont ap- » perçus de la beauté de ce cal- » cul : ils l'ont porté à un point qui » les a mis en état de ſurmonter » les difficultés qu'on n'auroit ja- » mais oſé tenter auparavant ». Page IX. Et plus loin il ajoute :

» C'eſt encore une juſtice due » au ſavant *Newton* , & que M. » *Leibnitz* lui a rendue lui-même, » qu'il avoit auſſi trouvé quelque » choſe de ſemblable au calcul » différentiel , comme il paroît » par l'excellent Livre intitulé : » *Philoſophiæ naturalis Principia Ma-* » *thematica*, qu'il donna en 1687, » lequel eſt preſque tout de ce » calcul (*a*). Mais la caractériſtique » de *Leibnitz* rend le ſien beau- » coup plus facile & plus expé- » ditif, outre qu'elle eſt d'un ſe- » cours merveilleux en bien des » rencontres «. Page XIV.

Il ſemble que ceux qui ont refuſé l'invention du calcul des infiniment petits à *Leibnitz*, auroient dû répondre à ce que dit ici le Marquis de l'*Hopital*. Quoi qu'il en ſoit, le Livre de cet illuſtre Auteur dévoila le ſecret de la nouvelle Géométrie, & mit le calcul des infiniment petits à la portée de tous les Mathématiciens. Il reſtoit cependant à donner à quelques démonſtrations de la clarté, & même de l'exactitude.

Le P. *Reynau* , de la Congrégation de l'Oratoire, voulut ſuppléer à ce qui manquoit de ce côté-là au Livre du Marquis de l'*Hopital.* Il compoſa dans cette vue un Ouvrage ſur l'Analyſe en général, qu'il publia ſous le titre d'*Analyſe démontrée.* Il y expoſa les règles du calcul des infiniment petits dans toute ſon étendue, c'eſt-à-dire, & les règles du calcul différentiel, & celles du calcul intégral. Ce Livre qu'on prend pour guide dans la Géométrie moderne, a procuré au P. *Reyneau* un rang diſtingué parmi les plus habiles Mathématiciens. On le regarde, dit M. *de Fontenelle*, comme le Maître, l'*Euclide* de la haute Géométrie. Il étoit né en

(*a*) Ceci n'eſt point abſolument exact. On voit bien que le Marquis de l'*Hopital* vouloit faire ſa cour à *Newton* ; car ce grand homme ne fait point un ſi grand uſage du calcul des infiniment petits dans ſes principes mathématiques, que M. de l'*Hopital* le fait entendre. Le grand *Bernoulli* reproche au contraire à *Newton* de ne l'avoir point employé dans cet Ouvrage. » On ne » trouve pas non plus , dit-il dans ſa lettre écrite » à *Leibnitz* en 1713 , aucune de ces marques » dans les *Principes de la Philoſophie* de M. » *Newton* , *& il n'y eſt pas fait la moindre* » *mention de ſon calcul des fluxions* , quoiqu'il » eût un grand nombre d'occaſions de s'en ſer- » vir ». Voyez l'Hiſtoire de *Bernoulli* & celle de *Leibnitz* dans le IVe Tome de cette Hiſtoire.

1656,

1656, & eſt mort en 1728. C'étoit un homme d'une modeſtie & d'une ſimplicité extraordinaires. Il ne ſe mêloit d'aucune affaire, & déteſtoit ſur-tout les intrigues & les intriguans. Auſſi ne voyoit-il que ſes amis, c'eſt-à-dire que très-peu de perſonnes. S'eſtimant heureux de ce qu'on voulut bien le ſouffrir à l'Oratoire, quoiqu'il eût une attention extrême de n'être point incommode, il regardoit comme un grand avantage de ne tenir à qui que ce fût, & de n'être de rien. Ce ſont bien là les ſentimens d'un véritable Philoſophe.

Cependant, malgré la bonté du Livre du P. *Reyneau*, tout n'étoit pas dit ſur le calcul des infiniment petits. Des Géomètres qui ne vouloient pas oublier ce qu'ils ſavoient, pour apprendre ce qu'ils ne ſavoient pas, prétendoient que les principes de ce calcul n'étoient rien moins que ſolides, & que des infiniment petits, dont on n'avoit point une idée claire, ne pouvoient être l'objet d'une ſcience auſſi certaine que la Géométrie, & qui ne comporte par conſéquent aucune ambiguité dans les expreſſions.

On prétendit donc que les termes d'infini & d'infiniment petits formoient un grand abus dans le Calcul & dans la Géométrie, ſoit en introduiſant & palliant des abſurdités réelles, ſoit en donnant à ces Sciences un air de myſtère qu'elles ne doivent point avoir. Ces objections ſe multiplioient chaque jour, & nuiſoient beaucoup aux progrès du calcul de l'infini. Pour en arrêter le cours, *Maclaurin*, l'un des plus grands Géomètres que l'Angleterre ait produit, forma le projet de démontrer le nouveau calcul d'après des principes inconteſtables, en rejettant entièrement tous ces termes d'infini & d'infiniment petits qui faiſoient l'objet des diſputes; en ne ſuppoſant que des quantités finies & déterminables, & en n'employant d'autres démonſtrations que celles dont les anciens Géomètres faiſoient uſage. Il eſt vrai que ces Géomètres avoient grand ſoin de n'admettre que peu de principes évidens par eux-mêmes, & de ne donner pour démonſtration que ce qui étoit conclu évidemment de ces premiers principes. Cette méthode, dit *Maclaurin*, qu'on appelle *Géométrie ſublime*, *Géométrie de l'infini*, annonce quelque choſe de grand, qui peut étonner & embarraſſer, mais qui n'éclaire point l'eſprit dans l'étude de la Géométrie. En voulant ainſi l'élever, ajoute ce ſavant Homme, il peut bien ſe faire qu'on la dégrade & qu'on la dépouille du caractère qui lui eſt propre, & qui conſiſte dans l'évidence la plus parfaite. Car une idée auſſi abſtraite que celle de l'infini ne laiſſe dans l'eſprit que des connoiſſances

obſcures & imparfaites, au lieu de la clarté qui réſulte des démonſtrations vraiment géométriques.

Le moyen le plus efficace de mettre la vérité dans tout ſon jour, & d'éviter toutes les diſputes, ſe réduit donc à déduire la Géométrie nouvelle des principes les plus évidens, & à n'y employer que les démonſtrations les plus rigoureuſes à la manière des anciens Géomètres. C'eſt-là ce qu'a fait *Maclaurin* dans un Ouvrage admirable par la profondeur du raiſonnement, qui a paru ſous le titre de *Traité des Fluxions*. Il évite avec ſoin les quantités infiniment petites, & ſubſtitue à ces mots celui de *fluxions*, qui ſignifie couler, fluer; c'eſt-à-dire, qu'à l'exemple de *Newton*, il conſidère les quantités comme formées par l'écoulement ou le mouvement d'un point, & il fait voir de quelle manière on doit comparer les vîteſſes qui produiſent ces quantités comparées les unes aux autres. Il rejette donc tous les principes, toutes les hypothèſes qui donnent lieu de conſidérer d'autres quantités que celles que l'on conçoit aiſément avoir une exiſtance réelle. Il ne prend aucune partie de l'eſpace & du temps comme infiniment petite, mais il regarde le point comme l'extrémité d'une ligne, & le moment comme l'extrémité ou la limite du temps.

C'eſt ainſi que *Maclaurin* a ſoumis les calculs différentiel & intégral à la Géométrie la plus rigoureuſe, & qu'il a écarté toutes les diſputes ou les conteſtations ſur la certitude de ces calculs. Ce grand Mathématicien étoit né à Kilmoddan, au mois de Février 1698, d'une ancienne & noble Famille d'Angleterre. Son goût pour les Mathématiques ſe manifeſta de ſi bonne heure, qu'à l'âge de douze ans, ayant trouvé par haſard les Élémens d'*Euclide* dans la chambre d'un de ſes amis, il en comprit parfaitement & en peu de jours les ſix premiers Livres, ſans aucun ſecours. Une ſi belle diſpoſition le mit bientôt en poſſeſſion des problèmes les plus difficiles. Il en trouva la ſolution avec aſſez de facilité, & il n'avoit encore que ſeize ans lorſqu'il découvrit des principes d'une *Géométrie organique*, c'eſt-à-dire, d'une Géométrie qui a pour objet la deſcription des courbes par un mouvement continu. Il a publié auſſi un Traité d'Algèbre fort eſtimé, & une *Expoſition des découvertes philoſophiques du Chevalier Newton*, qui n'eſt pas ſon meilleur Ouvrage. Il eſt mort le 14 Juin 1746, âgé de 48 ans & quatre mois.

Voilà les Mathématiciens qui méritoient d'être cités particulièrement dans cette *Hiſtoire des Mathématiciens modernes*. Il en eſt ſans doute d'autres dignes d'éloges, quoiqu'ils n'aient pas un mérite auſſi

éminent que ceux que je viens de nommer; mais je dois ne faire connoître ici que les plus célèbres après ceux dont j'ai écrit l'hiſtoire dans ce volume. Il me doit ſuffire de citer ces Mathématiciens, afin de ne rien omettre d'eſſentiel, s'il eſt poſſible, dans cet Ouvrage.

Ces Mathématiciens ſont *Clavius*, dont j'ai parlé dans l'Hiſtoire de *Viete; Riccioli* & *Grimaldi*, deux Religieux qui ont ſavamment écrit ſur l'Aſtronomie & ſur la Méchanique; *Deſchalles*, Auteur d'un *Monde Mathématique;* (c'eſt le titre d'un Traité conſidérable ſur les Mathématiques;) le P. *Pardies*, le P. *Hoſte*, qui ont écrit ſur la Géométrie, ſur la Méchanique & ſur la Navigation; *Rolle, Lagni, Ozanam*, à qui on doit des découvertes aſſez conſidérables ſur l'Algèbre, &c.

Rolle ſe fit connoître d'une manière ſingulière. *Ozanam* avoit propoſé à tous les Géomètres de la Terre ce problème à réſoudre: Trouver quatre nombres tels que la différence de deux quelconques ſoit un quarré, & que la ſomme de deux quelconques des trois premiers ſoit encore un quarré, de manière que le moindre de ces nombres n'ait pas plus de cinquante chiffres. *Ozanam* croyoit par cette condition avoir rendu la ſolution du problème d'une difficulté extrême; mais *Rolle* réſolut le problème d'une manière qui laiſſa bien loin la condition, car les nombres qu'il trouva n'étoient compoſés que de ſept chiffres. Il fit plus: il donna encore le moyen d'avoir dix millions de fois mille milliards de réſolutions, dans leſquelles le plus grand nombre n'auroit pas cinquante chiffres. On ne pouvoit traiter ce problème avec plus de mépris, & donner une plus haute idée de ſa capacité. *Ozanam* en fut fort humilié. C'étoit, comme tout le monde ſait, un Mathématicien habile, qui a beaucoup contribué à répandre le goût des Mathématiques, & à les faire aimer. On connoît aſſez ſon *Cours de Mathématiques*, & ſes *Récréations Mathématiques*. Les Géomètres font ſur-tout un cas particulier de ſon Traité d'Algèbre. Il compoſoit avec une facilité extrême. Il réſolvoit même des problèmes aſſez difficiles dans les rues, & quelquefois en dormant. Il ſe faiſoit alors apporter promptement à ſon réveil de quoi les écrire; car la mémoire, ſelon M. *de Fontenelle*, ne dominoit point en lui. Il avoit le cœur droit, & étoit d'une grande ſimplicité. Il ſe laiſſoit aller aux uſages établis. Point d'opinion particulière dans la conduite de la vie, point d'entêtement. Sur la Religion il avoit, comme on dit, la foi du Charbonnier, & il penſoit que le ſeul ſoin que le Mathématicien eût à prendre ſur cette matière, c'étoit d'aller en Paradis en ligne perpendiculaire.

A l'égard de M. *de Lagni*, personne ne s'est livré avec plus d'ardeur que lui au Calcul, à l'Algèbre & à la Géométrie pure. Il ne sortoit pas de-là, & avec une patience & une attention continuelles, il étoit venu à bout de reculer les limites de l'Algèbre & de la Géométrie. Il s'étoit fait une si grande habitude du calcul, qu'il n'avoit presque autre chose dans l'esprit. On rapporte qu'à l'article de la mort ses parens & ses amis ne pouvoient lui arracher une parole. Les discours les plus pathétiques & les plus tendres ne faisoient aucune impression sur lui. On croyoit qu'il touchoit au dernier moment de sa vie, & on versoit déja des larmes sur sa tombe, lorsque M. *de Maupertuis*, l'un de ses Confrères, vint le voir. On lui dit en entrant le sujet de ces pleurs: mais M. *de Maupertuis* en le regardant assura qu'il n'étoit pas mort. Il lui demanda d'un ton ferme: *M. de Lagni, le quarré de douze?* Dans l'instant le mourant répondit cent quarante-quatre. Ce furent ses dernières paroles. Il expira le 12 Avril 1734.

Des hommes d'esprit ont conclu de cette réponse de M. *de Lagni*, que le calcul n'est qu'une routine, & qu'on peut être grand Calculateur sans savoir penser. Ils ont même fait peu de cas des simples Calculateurs, & ont regardé comme nuisible aux progrès des Mathématiques l'usage absolu de l'analyse. La Géométrie, dit un homme célèbre, qui avoit l'imagination forte & quelquefois du jugement (le P. *Castel*) n'est plus qu'un ressassement de lettres & de symboles (*a*), des tables & des formules, des tarifs & des comptes faits (*b*). On prendroit (selon cet Auteur) le cabinet d'un Géomètre pour un bureau de Finance, ou pour un comptoir de Commerce. Encore si c'étoit un vrai Commerce ou une bonne Finance, la réalité du calcul effectif dédommageroit le cœur de l'humiliation de l'esprit. » Mais avec » les aridités & les épines d'une » Algèbre *triplement indéchiffra-* » *ble* (*c*), on se trouve encore » condamné au ridicule emploi de » calculer éternellement à faux ou » à vuide, d'accumuler lettres sur » chiffres, symboles sur signes, » sans aboutir de la vie à aucun » résultat dont on puisse jouir, » quoiqu'il paroisse aussi essentiel » à un calculateur de profession de » dire, *je calcule donc j'ai*, qu'à un » homme vivant de dire, *je pense* » *donc je suis.*

» On peut comparer, ajoute

(*a*) Le P. *Castel* parle ici comme un homme qui ne sauroit pas ce que c'est que ce calcul.

(*b*) Voyez la Préface de l'*Analyse des infiniment petits, comprenant le calcul intégral dans toute son étendue*, par M. *Stone*. Si on lit cette Préface, on doit lire aussi les réflexions critiques de *Jean Bernoulli* dans le IV[e] Tome de ses Œuvres, & sur la Préface, & sur le Livre.

(*c*) On ne sait pas trop ce que cela signifie. Tout est déchiffrable dans l'Algèbre.

» le P. *Castel*, le calcul dans la » Géométrie, aux troupes auxi- » liaires dans les Armées Romai- » nes. Tandis que ces troupes ne » furent qu'auxiliaires & le tiers » tout au plus d'une Légion, Rome » s'agrandit & conquit l'Univers. » Mais la paresse gagna les Légions » avec les richesses des Nations. On » déposa donc le casque, la cuirasse » & le courage ; & les troupes » étrangères & barbares, les Huns, » les Goths, les Visigots, les Ara- » bes, sous le nom d'auxiliaires, » gagnèrent les Armées, les rem- » plirent, les anéantirent, & le » tiers devenant le tout, le tout » fut réduit à rien, & il n'y eut » plus d'Empire Romain.

» C'est le train, continue cet » Auteur, que prend la Géomé- » trie depuis qu'elle est métamor- » phosée en calcul Arabe & pres- » que Ostrogot, & que le tiers y » est devenu aussi le tout. La tête » presque délivrée du soin de pen- » ser, devient paresseuse, & l'es- » prit laisse aller les doigts : on » se repose de tout sur des formu- » les : on se contente de démons- » trations *à posteriori*, qui ne font » juger du vrai des choses que » par l'événement, & non par le » principe intérieur & par l'idée. » Exige-t-on même des démons- » trations d'aucune espèce ?

» Au défaut de l'évidence, on » se paye fort bien de la certitude, » comme le Quinze-Vingt qui » substitue le toucher au coup » d'œil, mais malgré lui ; la certi- » tude est même remplacée par » l'induction, c'est-à-dire encore le » toucher précis par un raisonne- » ment vague : les exemples ser- » vent de preuves, l'explication » de raisonnement ». (Préface de l'*Analyse*, &c. p. XXIII & XXIV.)

On avoit répondu à l'Auteur que le calcul soulage l'esprit en le déchargeant du soin de penser, & il trouve cette réponse fort mauvaise. Est-ce qu'il ne faut pas penser, demande-t-il, pour perfectionner une science aussi profonde que la Géométrie ? Du reste il convient que le calcul est bon pour toutes les extrémités d'esprit & de génie : ce sont ses termes. Il fait des merveilles, dit-il, entre les mains d'un génie inventeur qui travaille, & qui embrassant plusieurs idées en même temps, est soulagé d'en confier quelques-unes à des symboles abrégés & inarticulés, qui ne dérangent point la suite de ses idées. En un mot, le calcul est nécessaire à tous ceux qui ne savent pas, ou qui ne veulent pas, ou encore qui ne peuvent pas beaucoup penser. » C'est » un cri géométrique qui étaie » l'esprit en lui donnant un point » d'appui fixe, qui l'aide à s'éle- » ver plus haut sans trop d'effort » ou de contention » (*a*). Mais

(*a*) *Ubi suprà*, page IV.

il faut avouer auſſi que le calcul algébrique & les nouveaux calculs n'ont rien de lumineux. Dans ces calculs, ſuivant M. *de Fontenelle*, la certitude nuit à la clarté. Cet illuſtre Auteur compare ingénieuſement le calcul à l'expérience. Le calcul n'eſt guère en Géométrie, dit-il, que ce qu'eſt l'expérience en Phyſique, & toutes les vérités produites par le calcul, on pourroit les traiter de vérités d'expérience (*a*).

Voilà ce qu'on appelle ſavoir apprécier les choſes. Il faut s'en tenir là, & convenir que comme ce calcul demande plus de patience & de temps que d'invention, il a dû être plus cultivé que toute autre branche des connoiſſances humaines, parce qu'on trouve plus de gens patiens & laborieux, que des hommes d'eſprit ou de génie qui inventent. Auſſi y a-t-on fait des progrès étonnans. Les Mathématiques ont beaucoup gagné à cela. Par-tout où il a été néceſſaire de meſurer, d'évaluer, de déterminer, il a été d'un merveilleux ſecours. Voilà pourquoi on a pouſſé fort loin la Géométrie, l'Aſtronomie & l'Optique; parce que dans ces ſciences, tout ſe réduit preſque au calcul. On poſe des principes, on obſerve, on fait des expériences, & on calcule. La Méchanique, l'Hydraulique, n'en ont pas tant profité, parce qu'elles ont pour objet le mouvement, la vîteſſe, la force, &c. toutes connoiſſances métaphyſiques ſur leſquelles le calcul a peu de priſe.

Mais une ſcience qui n'eſt établie que ſur le calcul, c'eſt la Chronologie, ou la ſcience des temps. Les Mathématiciens ont bien donné les principes de cette ſcience, qui eſt une partie de l'Aſtronomie; mais ils ne ſont point entrés dans les détails qui dépendent de la connoiſſance de l'Hiſtoire. Ce ſont les érudits qui ont fait cet ouvrage. Comme elle tient cependant aux Mathématiques, j'avois réſolu d'abord de joindre à l'hiſtoire des Mathématiciens celle d'un Chronologiſte: mais la vie d'un Chronologiſte eſt ſi différente de celle d'un Mathématicien, que je perdois abſolument l'unité, ſi néceſſaire dans une compoſition; de ſorte qu'en liſant cette vie, on ne ſe feroit plus retrouvé avec les Philoſophes qui compoſent ce volume. Il convient ſans doute de ſuppléer à cela dans ce Diſcours, par l'hiſtoire du Savant que je devois aſſocier aux Mathématiciens. C'eſt ce que je vais faire le plus brièvement qu'il me ſera poſſible.

Le Savant dont je veux parler, eſt *Joſeph-Juſte Scaliger* (*b*), un des plus beaux génies qui ait paru dans

(*a*) Voyez la Préface des *Élémens de la Géométrie de l'infini*. Par M. *de Fontenelle*.

(*b*) Son nom eſt *Leſcale*, & il l'a changé en celui de *Scaliger*, pour ſe conformer à l'uſage des Savans du temps, de latiniſer leur nom.

le monde. Il eſt le premier qui a entrepris de faire une Chronologie, ou d'établir des principes sûrs pour ſoumettre l'Hiſtoire à des règles, & la ranger en un ordre exact; & il a exécuté cette entrepriſe avec une grande connoiſſance des Langues grecque, latine & orientales, & par le ſecours d'une érudition immenſe. C'eſt ſur-tout d'après des recherches très-profondes qu'il a faites dans les Auteurs d'Orient & d'Occident, qu'il a pris des principes aſſurés de Chronologie, & qu'il a fixé le temps auquel les événemens les plus remarquables ſont arrivés. Ce qui caractériſe ſur-tout ſon ouvrage, & qui lui ſert de baſe, c'eſt l'invention d'une période qui renferme des marques certaines pour la diſtinction des temps, ſans leſquelles tout le travail des Chronologiſtes eſt inutile, ou du moins très-épineux & très-difficile.

Scaliger l'a nommée *Période Julienne*, parce qu'elle eſt compoſée d'années juliennes de 365 jours & 6 heures préciſes. C'eſt un cycle ou cercle d'années de 7980 ans. Dans tout le cours de ce cycle, les années ſont parfaitement diſtinguées.

Cette Période eſt formée par le produit de trois cycles; du cycle d'indiction, qui eſt de quinze années juliennes; du cycle lunaire ou nombre d'or, qui eſt de dix-neuf ans; & du cycle ſolaire, ou des lettres dominicales, qui eſt un cycle de vingt-huit ans. Chaque année de cette période a ſes noms particuliers des trois petits cycles qui la diſtinguent, & qui ne peuvent ſe trouver dans aucun autre. Elle ſert donc à caractériſer ſi bien chaque année, que l'une ne peut jamais être priſe pour l'autre; & elle fournit en même temps une époque, qui eſt l'époque des époques, pour compter en deſcendant ſuivant l'ordre naturel. Elle eſt ainſi une époque fixe, qui tient lieu d'époque de la création du monde. On ſuppoſe qu'elle a commencé 4713 ans avant Jeſus-Chriſt.

Scaliger étoit né à Agen dans la Guienne, le 4 Août 1540, de *Jules-Céſar Scaliger*, iſſu des anciens Princes de Vérone, & l'un des plus honnêtes hommes qui aient vécu. On dit qu'il haïſſoit ſi fort le menſonge, qu'il ne vouloit avoir aucune ſorte de liaiſon ou de commerce avec les menteurs. Il fut auſſi un des plus ſavans hommes de ſon temps. Son fils hérita de ces deux grandes qualités. Il apprit toutes les Langues avec une facilité incroyable, & fit des progrès rapides dans les ſciences. Il ſe fit connoître des Savans à l'âge de vingt ans par un ouvrage digne d'eux. Il eſt intitulé : *Conjectanea in M. Terentium Varronem de Linguâ latinâ*. Pluſieurs autres écrits ſur la Littérature ancienne & ſur la Théologie, ſuivirent de près ce-

lui-ci. Mais la production qui lui a fait le plus d'honneur, c'eſt ſa Chronologie dont je viens de parler, qui parut en 1583 ſous le titre *De emendatione Temporum*. L'érudition qui eſt répandue par-tout dans cet ouvrage, dit le P. *Petau*, la varieté incroyable de choſes peu connues dont il traite, la nouveauté du ſujet & ſon ton déciſif, lui procurèrent une très-grande réputation. Cependant, malgré cette eſtime ſi haute que ce Religieux en faiſoit, il oſa l'attaquer dans un Livre qu'il publia ſous le titre *De doctrina Temporum*. Il y a de l'amertume dans ſa critique. Le P. *Petau* a été même fâché à la fin de ſes jours de n'avoir pas uſé à l'égard de *Scaliger* de plus de ménagement. Il déclara au lit de la mort, que s'il eût connu ſes *divines Epitres*, il ne l'auroit jamais attaqué: ce ſont ſes termes. Les Epitres dont veut parler le P. *Petau*, ſont celles qui n'ont été imprimées qu'après la mort de *Scaliger*, par les ſoins de *Daniel Heinſius*. Elles ſont intitulées: *Epiſtolæ omnes*.

Un autre Savant eut encore plus de ſujet de ſe plaindre d'avoir attaqué la *Correction des Temps*. Il ſe nommoit *David Paræus*, & étoit Profeſſeur de Théologie à Heidelberg. Il trouva quelque choſe à dire dans les ſupputations chronologiques; mais *Scaliger*, qui ne ſouffroit pas patiemment qu'on le contredît, le traita avec tant de mépris, que ce Profeſſeur attribuant cette fierté à l'entêtement qu'on avoit alors pour l'étude de la Chronologie, dit, *qu'aſſurément le Diable étoit auteur de cette ſorte de ſcience.*

Ce grand homme mourut le 21 Janvier 1609 à Leyde, où il avoit été appellé pour ſuccéder à *Juſte Lipſe*, en qualité de Profeſſeur honoraire en l'Univerſité de cette Ville. Il avoit près de ſoixante-neuf ans. Il fut enterré avec pompe, & on érigea un mauſolée ſur ſa tombe. Il n'avoit point été marié. Il n'aimoit que l'étude, & s'y livroit avec tant d'application, qu'il paſſoit des journées entières dans ſon cabinet ſans manger. Il étoit fort ſobre & très-déſintéreſſé. Quoiqu'il jouît de peu de revenus, il refuſa toujours conſtamment les préſens qu'on voulut lui faire, & vécut dans cette heureuſe médiocrité qui ſuffit à un Savant (*a*).

C'eſt peut-être ici le lieu de parler de l'utilité des Mathématiques, d'une ſcience qui forme la matière ou le ſujet de ce volume. Le P. *Preſtet* lui donne le premier rang entre les ſciences humaines. Il la préfère preſque à la Morale, qui eſt la ſcience propre de l'homme. Il eſt certain que les Mathématiques ſont plus évidentes que la Morale, & qu'elles ſont très-utiles pour découvrir les vérités les plus cachées:

(*a*) *Voyez* le Dictionnaire de M. *Chauffepié*, article *Scaliger* (*Joſeph-Juſte*).

mais

mais elles n'apprennent point certaines vérités de pratique qui font néceſſaires pour la conduite de la vie, ou dans le commerce du monde. La ſcience de l'homme apprend beaucoup plus à vivre qu'à penſer ; & les Mathématiques apprennent plus à penſer qu'à vivre. Mais ſommes-nous plutôt faits pour vivre ou pour nous lier étroitement avec les hommes, que pour penſer ou pour nous unir à la vérité ? demande le P. *Preſtet* ; & on peut répondre à cela que nous ſommes faits pour l'un & pour l'autre.

Les Mathématiques peuvent encore ſervir à former les mœurs. Un des plus grands principes de corruption de tous les hommes, dit un Savant eſtimé (le P. *Lami*) eſt cette forte inclination qu'ils ont pour les choſes ſenſibles, qui fait que rien ne leur plaît que ce qui flatte leurs ſens; de ſorte qu'ils ne recherchent que ce qui fait ſur eux des ſenſations agréables. Ainſi, comme les Mathématiques ſéparent des corps qu'elles conſidèrent, toutes les qualités ſenſibles, quand on peut engager l'eſprit à leur étude, on le détache des ſens, & on lui fait connoître & aimer d'autres plaiſirs que ceux qui ſe goûtent par leur moyen.

Outre cela, les ſens, l'imagination & les paſſions ſont les ſources générales des erreurs de notre eſprit, & par conſéquent du déſordre de notre vie. Or les Mathématiques apprennent à diſſiper les illuſions des ſens, à corriger le déréglement de l'imagination, & à modérer les paſſions. Elles mettent de l'ordre dans les idées, de l'exactitude dans le raiſonnement, de la clarté dans l'eſprit, pour diſtinguer le vrai du faux, la certitude de la probabilité.

Elles ſervent admirablement à exercer l'eſprit, à l'accoutumer à concevoir les choſes difficiles, & à y donner une entière attention ; à le conduire à un long raiſonnement, & à le fortifier, pour qu'il ne ſe rebute pas de la multiplicité des choſes qu'il a à conſidérer, afin d'appercevoir la vérité ou la fauſſeté d'une propoſition. Elles donnent, dit l'Auteur de *l'Art de penſer*, une certaine étendue à l'entendement, & le mettent en état de s'appliquer davantage, & de ſe tenir plus ferme dans ce qu'il connoît.

Enfin, ce qui doit rendre cette ſcience infiniment précieuſe à tous les bons eſprits, c'eſt que la vérité y paroît toute nue. La lumière & l'évidence en forment le caractère. Eh ! quelle ſatisfaction plus grande peut goûter l'eſprit de l'homme, que celle qu'il éprouve lorſqu'il connoît la vérité ? Car il ne faut pas croire que les hommes ſoient ſi corrompus par le menſonge ou par la politique, pour qu'il ne leur reſte pas une forte inclination pour la vérité. Les menteurs même qui trompent ſans ceſſe les autres, la chériſſent pour eux, cette vérité

aimable. Nous ne ſaurions changer notre naturel. Malgré l'artifice des hommes faux, iniques & pervers, c'eſt une choſe certaine que l'ame n'aime rien tant que la vérité. Que déſire-t-elle plus fortement, demande Saint *Auguſtin ? Quid fortius deſiderat anima quam veritatem?* Les Mathématiques doivent donc faire les délices d'un être raiſonnable.

Cependant il faut convenir (car on doit être vrai dans un Diſcours ſur une ſcience qui eſt la vérité même) il faut convenir, dis-je, qu'on trouve par-tout dans le monde des eſprits faux, qui n'ont ni diſcernement de la vérité, ni aucun goût pour elle; qui prennent toutes les choſes de travers; qui ſe payent des plus mauvaiſes raiſons, & qui veulent en payer les autres; qui ſe déterminent ſur les moindres apparences; & qui n'ont point de ſerres, pour ſe tenir fermes dans les vérités qu'ils ſavent preſque plutôt par le haſard ou la crainte qui les y attache, que par une véritable lumière (*a*).

Auſſi n'y a-t-il point d'abſurdités ſi ridicules qui ne trouvent des approbateurs. Quiconque veut piper le monde, dit *Montagne*, peut être aſſuré de trouver des perſonnes qui ſeront bien aiſées d'être pipées ; & les plus groſſes ſotiſes rencontrent toujours des eſprits auxquels elles ſont proportionnées.

Mais la vérité n'en eſt pas moins reſpectée de tous les hommes, de ceux même qui ne la connoiſſent que de nom; & les Mathématiques n'en ſont pas moins la ſcience par excellence, puiſqu'étant certaines & évidentes, elles ſont dignes de la recherche & de l'amour de toutes les ames bien nées. Ce n'eſt pas qu'elles doivent former l'unique étude de l'homme. Quand l'eſprit humain ne s'occupe que d'un ſeul objet, il borne tellement ſa lumière & ſa capacité, ſuivant un des plus beaux génies de ce ſiècle (*b*) ; il émouſſe tellement ſa pénétration, qu'il n'acquiert pas ſur le ſujet même, dont il s'occupe tout entier, la même étendue de connoiſſances qu'il ſe procureroit, s'il avoit acquis plus de forces & de fécondité par la varieté d'étude. Celui qui ne connoît bien qu'une choſe, & qui n'aime qu'elle, ſe trompe ſouvent dans le jugement qu'il porte ſur les autres; & il n'y en a point à qui il ne conteſte une partie de leur prix.

Toutes les ſciences doivent donc être également chères à l'homme. Elles ſont les inſtrumens qui perfectionnent la raiſon. Elles élèvent l'ame, lui inſpirent une certaine grandeur qui l'annoblit, & la détachent de ces puérilités, de ces

(*a*) *L'art de penſer*, pag. XVII de la ſixième édition.

(*b*) *Crouſaz*, dans la Préface de ſon *Traité d'Algèbre*.

riens, auxquels les perſonnes peu inſtruites donnent tant d'importance, & dont elles s'occupent & s'agitent pendant toute leur vie. En un mot, elles fourniſſent ſans ceſſe à l'eſprit un aliment, qui en le fortifiant contre toutes les viciſſitudes des choſes humaines, lui procure une tranquillité permanente, ſeule capable de rendre les hommes heureux.

FAUTES A CORRIGER.

PAge 1, *au titre, ligne* 3, Philoſophes, *liſez* Mathématiciens.
Pag. 6, *col.* 2. *lig.* 22, Aſpicedes, *liſez* Aſpicies.
Pag. 37, *col.* 2. *lig.* 21, fortifiée, lui fit, *liſez* fortifiée, on lui fit.
Pag. 71, *col.* 1, *lig.* 17, temps ſon, *liſez* temps que ſon.

N. B. Dans le Diſcours préliminaire, j'attribue la Préface de l'*Analyſe des infiniment petits* au Marquis de *l'Hopital*, Auteur de cette *Analyſe*, quoiqu'on en faſſe honneur à M. *de Fontenelle :* mais en ſuppoſant que cela ſoit, c'eſt toujours ſuivant les idées du Marquis de *l'Hopital* que M. *de Fontenelle* parle. Ainſi ſon ſentiment ſur l'inventeur du calcul différentiel doit être regardé comme celui de l'Auteur du Livre même, je veux dire de l'*Analyſe des infiniment petits.*

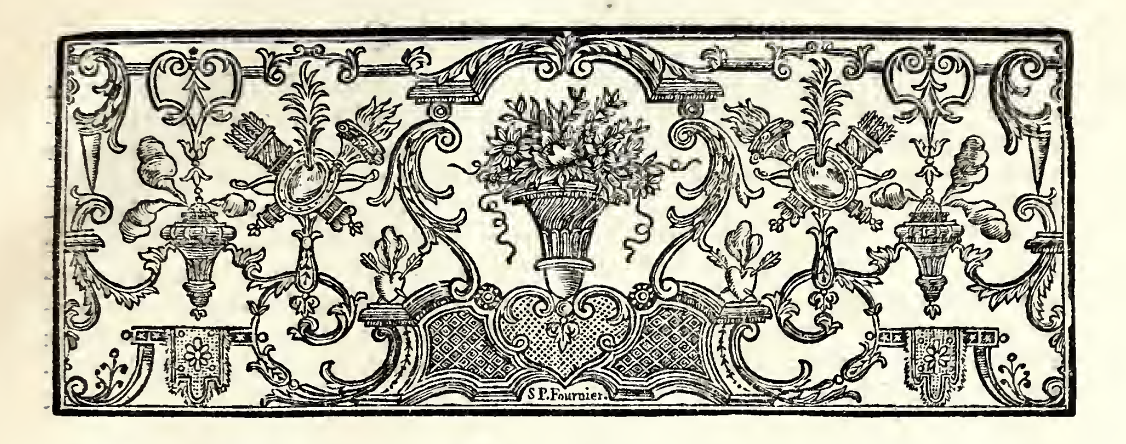
L'Approbation & le Privilége ſont au premier volume de l'Edition in-12.

TABLE DES PHILOSOPHES

CONTENUS EN CE VOLUME.

HISTOIRE


N. COPERNIC.
né en 1473. mort en 1543.



HISTOIRE DES PHILOSOPHES MODERNES.

COPERNIC.*

'EST un trait bien honorable pour les Mathématiques, que d'avoir captivé dans tous les temps l'eſtime des hommes. On les voit cultivées au milieu de ces ſiècles d'ignorance & de barbarie, où les autres ſciences étoient abſolument oubliées. Depuis la naiſſance de *Jeſus-Chriſt* juſqu'au quinziéme ſiècle, une nuit obſcure enveloppa tout l'Univers, & les facultés de l'eſprit humain furent preſque ſans fonction & ſans exercice. On ne connoiſſoit ni l'art de penſer, ni celui de raiſonner. Lors de la renaiſſance des Lettres, il fallut faire un travail prodigieux pour découvrir les principes de ces arts. Ceux des Mathématiques furent les ſeuls dont on ne perdit pas le fil. Dans le temps que les Scolaſtiques accumuloient les erreurs pour établir des vérités de Logique, de Métaphyſique, ou de Phyſique, les Philoſophes faiſoient des découvertes dans l'Arithmétique, la Géométrie & l'Aſtronomie.

Au milieu du quatriéme ſiècle, *Diophante* d'Alexandrie inventa l'Algèbre, c'eſt-à-dire, une Arithmétique univerſelle, par le moyen de laquelle on pût réſoudre les problêmes les plus difficiles de la ſcience des nombres & de la Géométrie. Huit cens ans après, *Albert le Grand* ſuivit le travail de *Diophante*,

* *Nicolai Copernici Warmienſis Canonici, Aſtronom. illuſtris vita, per Petrum Gaſſendum. Orat. de Math. Iſmaël Bouillaud, in Proleg. Aſtron. Philoſoph.* Et ſes Ouvrages.

& fit quelques progrès dans l'Astronomie & la Méchanique. Le Cardinal *de Cusa* écrivit en 1440 sur la Géométrie; crut avoir trouvé la quadrature du cercle, & renouvella le systême du mouvement de la Terre autour du Soleil, imaginé par *Philolaé*, disciple de Pythagore. Dans ce temps-là, *Purbach* & *Régiomontan* cultiverent les Mathématiques avec le plus grand succès. Doués de dispositions infiniment heureuses, ils enrichirent de plusieurs belles découvertes la Géométrie, la science des Cadrans, la Mécanique, l'Hydraulique, l'Optique, & sur-tout l'Astronomie. Ils avoient affectionné particulierement cette derniere science, & il semble qu'ils ne cultivoient les autres parties des Mathématiques, que pour la perfectionner. Ils suivoient dans leur étude le systême de *Ptolemée*, & ils tâchoient de le rectifier, ou de le corriger par l'observation des Astres. Dans ce systême, la Terre est au centre du Monde, & tous les Astres tournent autour d'elle. On avoit déja dit que cela ne pouvoit pas être. Un Mathématicien Grec, nommé *Aristarque*, né à Samos, avoit même averti que les deux Planètes Mercure & Vénus, se meuvent autour du Soleil. C'étoit donc une peine bien inutile que prenoient *Purbach* & *Régiomontan*, de vouloir expliquer le mouvement des Astres en adoptant l'hypothèse de *Ptolemée*. Ils en auroient reconnu sans doute la fausseté, s'ils eussent eu le temps de l'examiner avec plus de soin; mais la mort les enleva à l'âge de quarante ans.

Le vœu des Savans étoit qu'on sût enfin à quoi s'en tenir là-dessus. Il falloit, pour le remplir, que la Nature favorisât le genre humain d'un homme de génie, qui eût assez de sagacité & de connoissances pour former un systême qui s'accordât avec le mouvement des Astres, & qui servît ainsi de base à l'étude de l'Astronomie. C'est ce qui arriva le 19 Février de l'année 1473, par la naissance de *Nicolas Copernic*, à Thorn, Ville de Prusse. Ses parens qui étoient nobles, lui firent apprendre chez eux les langues grecque & latine; & lorsqu'il fut sorti de l'adolescence, ils l'envoyerent à l'Université de Cracovie. Il y continua l'étude de ces langues : il y fit aussi un cours de Philosophie, de Mathématique & d'Anatomie. Il prit des grades dans la Faculté de Médecine, & y reçut le bonnet de Docteur. Son intention n'étoit point d'embrasser la profession de Médecin : il ne vouloit que s'instruire. D'ailleurs les Mathématiques, & sur-tout l'Astronomie, avoient sur son esprit plus de droit que les autres Sciences. Il résolut même de s'interdire toute autre étude. Le zèle ardent de *Régiomontan* pour le progrès de l'Astronomie, fit sur lui une impression si vive, qu'il voulut seconder les vues de cet homme célébre. Afin de le faire avec plus de succès, il se disposa, à son exemple, à aller en Italie, où les sciences étoient plus cultivées que dans aucun autre endroit de l'Europe. On lui conseilla d'apprendre à peindre, afin de pouvoir connoître sciemment les peintures & les monumens de cet ancien pays des Romains, & d'être en état de dessiner ceux qu'il estimeroit les plus curieux & les plus rares; & il suivit avec plaisir ce conseil.

Après avoir acquis toutes ces connoissances, Copernic retourna dans sa patrie, & se disposa à faire son voyage. Il avoit alors vingt-trois ans. Il alla d'abord à Bologne, pour y voir *Dominique Maria* de Ferrare, qui y professoit depuis douze ans l'Astronomie, & qui jouissoit d'une réputation très-étendue. Il fit facilement connoissance avec lui. *Maria* ne tarda pas à distinguer le mérite de notre Philosophe. Le même goût, le même intérêt à la perfection de l'Astronomie, en firent bientôt deux amis. Le Professeur de Bologne lui communiqua ses doutes sur la mesure de l'obliquité de l'écliptique par *Purbach* & *Régiomontan*, & sur la mobilité du pole du Monde. Il appuyoit son sentiment par la comparaison de la hauteur du pole aux environs de l'Italie, au temps de *Ptolemée*, à celui où il vivoit. En effet, cet Astronome l'avoit déterminée à trente-six degrés

d'élévation, & elle étoit à trente-sept.

Notre Philoſophe goûta aſſez ces deux opinions. Il auroit bien voulu jouir plus long-temps des entretiens de *Dominique Maria*; mais il falloit qu'il ſuivît ſa route, & qu'il achevât ſon voyage. Il alla donc à Rome, où il fut accueilli très-favorablement. Il fut même nommé à une Chaire de Mathématiques qu'il ne put ſe diſpenſer d'accepter. Les perſonnes de la plus grande conſidération & les Savans accoururent à ſes leçons. On le fêta de toutes parts, & on le regarda comme un préſent du Ciel pour éclairer le genre humain. Senſible à toutes ces diſtinctions, COPERNIC ſongeoit à s'en rendre digne par des découvertes réelles. Il avoit un projet qui demandoit un recueillement abſolu, & des méditations profondes, & le théâtre où il étoit placé l'expoſoit à un trop grand jour, pour qu'il pût ſe procurer une ſolitude paiſible. Il réſolut donc de le quitter, & de ſe ménager une retraite dans ſa propre Patrie.

Il partit de Rome après quelques années de ſéjour. Tous ſes Compatriotes qui commençoient à connoître ſon mérite, par la réputation qu'il s'étoit acquiſe en Italie, le comblerent de bénédictions. Ses parens l'embraſſerent avec des tranſports de joie; & ſon oncle maternel, *Luc Watzelrod*, Evêque de Warmies, lui donna un Canonicat dans ſa Cathédrale. Il croyoit lui témoigner par là ſon amitié; mais il eſt certain qu'il auroit pu lui faire un don plus agréable. Cette dignité, quelque avantageuſe qu'elle fût, ne pouvoit être de ſon goût. Il falloit ſortir de ſon cabinet pour la remplir, & cela lui coûtoit infiniment. Elle lui occaſionna encore pluſieurs diſtractions, quelquefois déplaiſantes, ſouvent honorables, mais toujours fâcheuſes.

Premierement, il fut inquiété par les Chevaliers Teutoniques, & malgré la protection de ſon oncle, il ne put avoir la paix avec eux qu'à trois conditions. 1°. Qu'il ſeroit aſſidu aux Offices divins. 2°. Qu'il feroit la fonction de Médecin des pauvres. 3°. Qu'il n'employeroit à l'étude que le temps où il n'auroit abſolument rien à faire. Notre Philoſophe remplit fidelement ces conditions; & pour ſatisfaire à la fois à ſes devoirs & à ſon goût pour l'étude de l'Aſtronomie, il vécut preſque toujours ſeul. Jamais il ne voulut ſe mêler des affaires de l'Epiſcopat, ni de celles du Chapitre.

Les Chanoines ne le perdirent pourtant pas de vue. Comme ils connoiſſoient ſon mérite, ils jugerent qu'il étoit ſeul capable de les repréſenter dignement dans l'aſſemblée des Etats de Pruſſe, où il s'agiſſoit d'affaires très-importantes. Ils le députerent donc d'une commune voix. Parmi ces affaires, il en étoit une urgente à laquelle il falloit apporter un remède. Dans les guerres précédentes avec la Pruſſe & la Pologne, il étoit entré dans la Pruſſe pluſieurs ſortes de monnoies, ſoit de Pologne, ſoit de Portugal, dont la valeur n'étoit pas bien connue. Cela formoit un très-grand embarras dans le Commerce. COPERNIC ſe chargea de le lever. A cette fin il calcula une table par laquelle il réduiſit à une même valeur ces différentes eſpéces de monnoies. Les Chanoines de Warmies apprirent avec ſatisfaction le ſuccès de ſes travaux. Ils voulurent lui en témoigner leur reconnoiſſance en lui concédant de nouvelles dignités. En l'abſence de l'Evêque, ils le choiſirent pour occuper le Siége. Notre Philoſophe accepta avec peine cette diſtinction, & pluſieurs autres qu'on lui accordoit à meſure que l'occaſion s'en préſentoit. Il ſentoit s'accroître en lui de jour en jour une nouvelle ardeur pour la retraite. Des vues nouvelles qu'il avoit ſur l'état du Ciel, l'occupoient preſque ſans ceſſe. C'étoit pour lui une peine cruelle que d'être obligé d'y faire diverſion. Excédé des honneurs & des embarras, il prit enfin une ferme réſolution de tout abandonner, & de conſacrer le reſte de ſes jours à l'étude de l'Aſtronomie.

J'ai déja dit qu'étant à Rome, COPERNIC avoit conçu un projet fort propre à contribuer à la perfection de cette ſcience. Il conſiſtoit à former une diſpoſition de corps céleſtes qui s'accordât avec leurs

phénomènes ou leurs apparences. Le syſtême de *Ptolemée* ne lui paroiſſoit pas ſeulement défectueux à cet égard : il le trouvoit encore dépourvu d'ordre & de proportion. Les anciens Philoſophes Grecs n'auroient-ils pas eu une meilleure idée du ſyſtême du Monde? C'eſt une queſtion qu'il ſe fit & qu'il chercha à réſoudre par la lecture de leurs opinions. Il lut d'abord dans les *Queſtions Académiques* de *Cicéron*, que *Nicétas* de Syracuſe avoit enſeigné que la Terre tourne autour de ſon axe ; ce qui faiſoit le même effet à un habitant de ce globe, que ſi les Cieux tournoient autour de lui. Il vit enſuite dans *Plutarque*, que *Philolaé*, Pythagoricien, avoit ſoutenu que la Terre ſe meut annuellement autour du Soleil. En admettant ces deux mouvemens, il reconnut avec joie que l'obſcurité, le déſordre & la confuſion, dont il ſe plaignoit au ſujet des mouvemens des corps céleſtes, diſparoiſſoient, & que tout rentroit dans l'ordre & dans la diſpoſition la plus ſimple & la plus régulière. Ces découvertes lui firent tant de plaiſir, qu'il eſpéra de ſe procurer par de nouvelles recherches des lumières plus abondantes. Il conſulta donc tous les Auteurs qui avoient parlé des Philoſophes de l'antiquité, & ce ne fut point en vain. *Martianus Capella* lui apprit qu'*Ariſtarque* de Samos croyoit que Vénus & Mercure font leurs révolutions autour du Soleil. Il ajuſta ceci avec le mouvement annuel & journalier de la Terre, & il fut émerveillé de voir l'accord de cet arrangement avec les mouvemens apparents des Aſtres. Il reſtoit Mars, Jupiter & Saturne. Aucune autorité le portoit à croire que ces trois Planètes avoient le Soleil pour centre de leurs révolutions. Il le préſumoit bien, mais ce n'étoit point aſſez pour l'admettre.

En réfléchiſſant ſur ce que ces Planètes paroiſſent beaucoup plus grandes dans leurs oppoſitions que dans tout autre aſpect, il reconnut que dans le ſyſtême de *Ptolemée* il falloit, pour accorder cette apparence avec le mouvement autour du Soleil, leur ſuppoſer une excentricité prodigieuſe, c'eſt-à-dire, une diſtance d'un point de leur orbite à la Terre, infiniment plus grande que celle qui lui étoit diamétralement oppoſée. Ce fut là une forte raiſon pour rejetter cette hypothèſe. Il eſſaya de les faire tourner autour du Soleil, & il vit auſſitôt que cette diverſité conſidérable de grandeur apparente étoit un phénomène ſimple & naturel. Il ſemble qu'il n'y avoit plus qu'à conclure que la Terre & toutes les Planètes tournent autour du Soleil : mais toujours ſage & prudent, COPERNIC ne voulut point tirer cette conſéquence ſans avoir fait encore une tentative : ce fut de mettre le Soleil en mouvement autour de la Terre, entraînant en quelque ſorte les autres Planètes qui circulent autour de lui, & d'examiner les apparences de leurs mouvemens dans cette hypothèſe. Or tout fut alors dans la confuſion. Il fit tourner la Terre autour du Soleil, & tout rentra dans l'ordre & la ſymmétrie la plus parfaite. Il jugea avec raiſon qu'il avoit trouvé la clef du ſyſtême du Monde, en ſuppoſant le Soleil immobile, & en faiſant tourner autour de lui Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne.

D'abord il expliqua aiſément les phénomènes qui concernent la Terre. Par la rotation de ce globe ſur ſon axe, il rendit raiſon des jours & des nuits ; & par ſon tranſport ſur l'écliptique d'un tropique à l'autre, il trouva celle de leur retour périodique. C'étoit une conſéquence néceſſaire que l'axe de la Terre parût répondre conſtamment aux mêmes points du Ciel dans le cours d'un petit nombre de révolutions, & que ces points paruſſent immobiles. Il crut encore avoir découvert la cauſe de la progreſſion apparente des étoiles. *Hypparque*, Aſtronome Grec, avoit obſervé que la première étoile de la corne du Bélier avoit un mouvement rétrograde, ou ce qui revient au même, que les points d'interſection de l'équateur & de l'écliptique rétrogradent chaque année d'orient en occident d'environ cinquante ſecondes. C'eſt ce qu'on appelle *la préceſſion des*

Equinoxes. De là les Aſtronomes avoient conclu que les étoiles changent réellement de place. La choſe parut extraordinaire à COPERNIC. Il conjectura que cela pouvoit provenir de ce que l'axe de la Terre ne conſerve pas à la rigueur ſon parallelisme, & n'eſt pas toujours dirigé à la même étoile, quoiqu'il ſoit dans le même lieu.

De la Terre notre Philoſophe paſſa aux Planètes. Ces Aſtres ſont en proie à des mouvemens irréguliers qu'il falloit expliquer dans ſon ſyſtême. Ils ont tantôt un mouvement lent, tantôt un mouvement rapide, & dans de certains temps ce mouvement paroît rétrograde. COPERNIC jugea que ces irrégularités n'étoient qu'apparentes, & que cette apparence étoit cauſée par le rapport de leurs mouvemens avec celui de la Terre. Lorſque le globe ſe meut plus vîte qu'eux dans la même direction, ils paroiſſent rétrogrades. On les juge directs, quand la Terre a le même mouvement dans une direction oppoſée. Enfin, lorſque la Planète ſe meut auſſi vîte que la Terre, elle eſt à nos yeux ſtationnaire.

Ce n'étoit point aſſez. On ne ſatisfaiſoit pas encore ainſi à toutes les irrégularités du mouvement des Planètes. *Ptolemée* en avoit déja expliqué une partie, en ſuppoſant qu'elles ſe meuvent dans un excentrique, c'eſt-à-dire, que le Soleil n'occupe pas le centre de leur orbite. Il rendoit par là raiſon de leur proximité du Soleil, & de leur éloignement ſucceſſifs. Les autres irrégularités conſiſtent dans des changemens des points de leur oppoſition. L'intervalle de ces points augmente & diminue alternativement. *Ptolemée* s'imagina qu'il expliqueroit ces mouvemens, en ſuppoſant que les Planètes étoient portées ſur de petits cercles, qu'il appella *épicycles*, leſquels ſe mouvoient autour du Soleil. Comme cet Aſtronome croyoit que cet Aſtre faiſoit ſa révolution autour de la Terre, il s'en falloit bien que tout cela s'ajuſtât dans toutes les circonſtances. Mais notre Philoſophe qui admettoit au contraire l'immobilité de cet Aſtre, crut que ces imaginations de *Ptolemée* ne ſuffiſoient pas par le défaut de ſon hypothèſe. Il voulut en faire uſage dans la ſienne, & il ne fut guères plus heureux. Quoiqu'il fît tourner l'épicycle ſuivant une certaine loi, les embarras pour être plus ſimples, n'en exiſterent pas moins. Il multiplia les épicycles, & il ne fit que compliquer la choſe, ſans rien produire de ſatisfaiſant. Le défaut venoit de la ſuppoſition que l'orbite des Planètes eſt circulaire. C'étoit une erreur. *Képler* le fit bien voir en démontrant que ces Aſtres ſe meuvent dans des ellipſes. *

Cependant COPERNIC réſolut de n'admettre aucune hypothèſe, qu'il ne l'eût vérifiée par ſes propres obſervations. Il diſpoſa donc un obſervatoire dans lequel il traça une méridienne. Il le pourvut d'inſtrumens néceſſaires à ſes opérations, & il obſerva le Soleil dans tous les degrés de l'écliptique; ſuivit le cours de la Lune & celui des Planètes, & détermina la longitude d'un grand nombre d'étoiles. Il continua ce travail pendant trente-ſix ans. Ce n'étoit pourtant pas le ſeul qui l'occupât. En obſervant, il compoſoit un grand Traité d'Aſtronomie, auquel ſon ſyſtême devoit ſervir de baſe. Son intention n'étoit pas de le rendre public: il vouloit ſeulement ſe ſatisfaire, & connoître la valeur de ce ſyſtême. Mais ayant communiqué ſes idées à quelques amis éclairés, le Cardinal *Schomberg*, à qui ils en parlerent, l'engagea à le mettre en état de voir le jour. Les principes de cet Ouvrage devinrent même ſi publics par la curioſité des Savans, qui ſe le communiquoient les uns aux autres, qu'il fut ſollicité de toutes parts à ne pas différer plus long-temps de leur mettre entre les mains ce tréſor de connoiſſances aſtronomiques. Un fameux Profeſſeur de Wittemberg, nommé *Rhéticus*, vint même lui offrir ſes ſecours pour accélérer la publication de ſon Livre. C'eſt à

---

* Voyez ci-après l'Hiſtoire de *Képler*.

quoi enfin se détermina notre Philosophe. Ce n'est pas qu'il fût insensible à l'honneur que pouvoit lui faire son travail; mais il ne vouloit point le payer trop cher. Il savoit qu'on regardoit l'immobilité de la Terre comme un point de doctrine de la Religion, & il craignoit, en heurtant ce sentiment, d'indisposer contre lui les faux dévots & les ignorans. Quoiqu'il fût assuré du suffrage de tous les Savans de l'Europe, & qu'il pût compter sur la protection des personnes les plus puissantes, il conserva pour ce préjugé assez généralement reçu, que le Soleil circule autour de la Terre, il conserva, dis-je, tous les ménagemens que le Sage doit aux opinions populaires, quelque déraisonnables qu'elles soient. Il tâcha même de se concilier la bienveillance du Pape, par l'hommage qu'il lui fit de son Livre en le lui dédiant. Ce Livre parut en 1354 sous ce titre: *De orbium cœlestium revolutionibus* *. COPERNIC n'eut pas la satisfaction d'en voir le succès. Quoiqu'il eût joui jusques-là de la santé la plus parfaite, il eut dans cette année une attaque d'apoplexie qui lui rendit le côté droit paralytique. La vigueur de son esprit se ressentit de cette attaque. Il comprit qu'il touchoit aux derniers momens de sa vie. Il se disposa à mourir, & il venoit à peine de voir le premier exemplaire de son Ouvrage qu'on lui avoit envoyé de Nuremberg, que tout occupé de la mort, il rendit l'esprit le 24 Mai 1543, âgé de 70 ans, trois mois & cinq jours. Il fut enterré dans la Cathédrale de Warmies, sans beaucoup de pompe. On ne pensa pas même à distinguer l'endroit de sa sépulture en la chargeant d'une Epitaphe. Mais trente-sept ans après, *Martin Cromer*, savant Polonois, ayant été nommé Evêque de Warmies, se fit un devoir d'élever un monument à sa gloire. Il fit poser sur sa tombe une table de marbre, sur laquelle on grava l'inscription suivante.

D. O. M.

R. D. NICOLAO COPERNICO *Torunnensi*,
Artium & Medicinæ Doctori, *Canonico*, *Warmiensi*, *præstanti Astrologo & ejus disciplinæ instauratori.* Martinus Cromerus, *Episcopus Warmiensis*, *honoris & ad posteritatem memoriæ causa posuit.*

M. D. L X X X I.

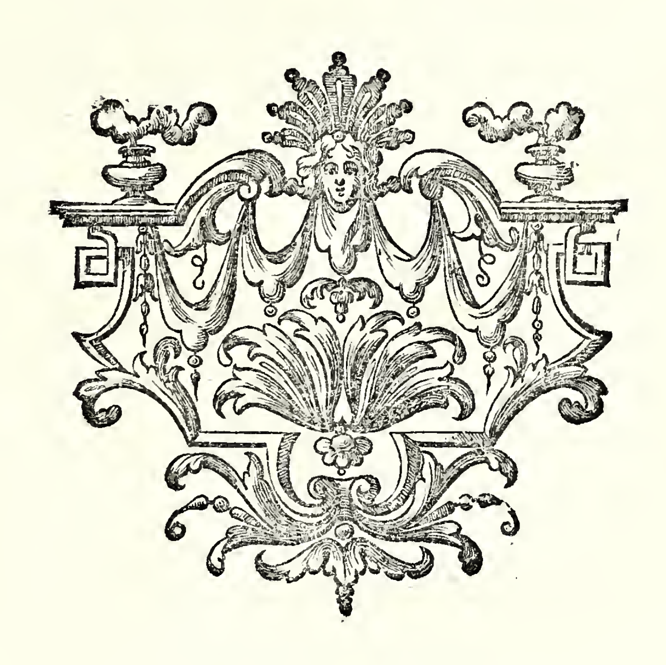
COPERNIC étoit bel homme. Il avoit le corps bien fait, la bouche vermeille, les yeux & les cheveux fort beaux. C'est ainsi que l'a dépeint un Poëte Allemand (*Nicodemus Frischilnus*) dans ces vers :

Quem cernis, vivo retinet COPERNICUS *ore*;
Cui decus eximium formæ parfuit imago.
Os rubeum, pulcrique oculi, pulcrique capilli,
Cultaque Apellæas imitantia membra figuras.
Illum scrutanti similem, similemque docenti,
Aspicedes, qualis fuerat, cum sidera jussit
Et Cœlum constare loco, Terramque rotari
Finxit & in medio Mundi Titana locavit.

Ce Philosophe avoit eu des idées particulières sur quelques points d'astronomie. Il croyoit que l'excentricité de l'orbite de la Terre étoit sujette à des variations périodiques, & que l'obliquité de l'écliptique éprouvoit aussi des changemens. Mais ce n'étoient que des conjectures, des idées pures, qu'il ne pouvoit ni vérifier, ni développer dans un temps où les Mathématiques commençoient à peine à renaître. On lui doit la première idée de la gravitation universelle; & si le systême de *Newton* est vrai, COPERNIC n'a pas seulement connu la disposition des corps célestes, mais encore la cause de la gravitation universelle des corps, telle que *Newton* l'a admise dans son systême. En

* Il est divisé en deux parties. La première contient l'exposition de son systême; & la seconde est un Traité de Trigonométrie rectiligne & sphérique.

effet, la pesanteur n'est, suivant notre Philosophe, que la tendance qu'ont toutes les parties de la matière à se réunir. *Etenim*, dit-il, *existimo gravitatem nihil aliud esse quam appetentiam quandam naturalem Terræ partibus inditam à divinâ Providentiâ opificis universorum, ut in integritatem unitatemque suam sese conferant in globi formam coheuntes, quam affectionem credibile esse etiam Soli, Lunæ, cæterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficaciâ in eâ quâ sese representant rotunditate permaneant.* De orbium cœlestium revolutionibus, Chap. IX.






FR.ˢ VIETE
né en 1540. mort en 1603.

VIETE.*

APRÈS la mort de *Copernic*, *Rhéticus* ſon Diſciple ne ſe contenta pas d'adopter hautement ſon ſyſtême : il le propoſa encore à tout l'Univers, comme une vérité démontrée. Aux preuves de ſon Maître, il en ajouta pluſieurs autres très-ſolides. Il fit plus. Enflammé d'un zèle ſans bornes, & pour les progrès de l'Aſtronomie, & pour la gloire de *Copernic*, il oſa ſoutenir qu'*Ariſtote* même ſe ſeroit rendu à ſes preuves, & qu'il auroit abjuré ſon ſentiment de l'immobilité de la Terre. Il croyoit par là engager plus efficacement les Savans à admettre le nouveau ſyſtême : il ſe trompa. On ne déracine pas ainſi d'anciens préjugés. C'eſt l'ouvrage du temps plus que celui de la raiſon. Auſſi les Scholaſtiques qui aimoient mieux *Ariſtote* que la vérité, furent indignés de cette propoſition. Ils trouverent le parallèle très-injurieux à cet oracle actuel de la Philoſophie, & traiterent avec un égal mépris, & *Copernic*, & ſon ſyſtême, & ſon partiſan. Cette hauteur intimida le petit nombre de Mathématiciens qui étoit en état de ſentir les avantages de ce ſyſtême. On oublia preſque *Copernic* & l'Aſtronomie, & on ne ſongea qu'à cultiver les autres parties des Mathématiques.

A peine avoit-on formé cette réſolution, qu'il parut dans le monde un génie du premier ordre, lequel enrichit la ſcience du Calcul & la Géométrie des plus belles découvertes. C'eſt *François* VIETE, né à Fontenai en Poitou, vers l'an 1540. Je dis vers l'an 1540, car on ignore l'année de ſa naiſſance. On ne connoît point encore ni ſes parens, ni l'éducation qu'il en reçut. On ſait ſeulement qu'il fut Maître des Requêtes : ce qui ſuppoſe que ſa famille tenoit un rang diſtingué dans l'Etat. VIETE s'appliqua de bonne heure aux Sciences ; & comme il avoit une grande aptitude pour la méditation, les Mathématiques le fixerent. Il y fit des progrès rapides. Il excella particulierement en Algèbre. J'ai déja dit que c'eſt une ſorte d'Arithmétique qu'on rend univerſelle, en ſe ſervant de caractères généraux qui expriment tous les nombres & les quantités poſſibles, & par le moyen de laquelle on réſout tous les problêmes où il y a autant de quantités connues que de quantités inconnues, en cherchant l'égalité de leurs rapports. On forme donc pour la ſolution de chaque problême autant d'équations qu'on a de quantités inconnues. Cette ſolution eſt plus ou moins aiſée, ſuivant que ces quantités ſont en plus grand nombre, ou qu'elles ſont ou ſimples, ou carrées, ou cubes ; c'eſt-à-dire, pour parler le langage des Géomètres, qu'elles ſont élevées à la ſeconde ou troiſiéme puiſſance. Les équations ſont du premier degré, lorſque l'inconnue n'eſt élevée à aucune puiſſance. Quand l'inconnue eſt élevée à la ſeconde ou troiſiéme puiſſance, elles ſont du ſecond ou troiſiéme degré.

Cette Arithmétique, je veux dire de l'Algèbre, fut, comme on l'a vu ci-devant, découverte vers la fin du quatriéme ſiècle. Depuis ce temps juſqu'en 1560, cette invention fut inconnue aux Européens. Des Moines de l'Ordre de S. François en apporterent alors les règles de l'Orient. *Tartalea*, *Cardan*, *Stifel*, *Scipio-Ferreus* & *Raphaël Bombelli*, Géomètres habiles, travaillerent à développer ces règles, & à les approfondir. Ils trouverent qu'on avoit réſolu des équations du ſecond degré. Ils voulurent pouſſer les choſes plus loin, en donnant la ſolution des problêmes qui formoient

* *Hiſtoire Univerſelle de M. de Thou*, Liv. CXXIX. Et ſes Ouvrages.

des équations du troisiéme & quatriéme degré : mais ils ne purent en venir à bout, qu'en augmentant les embarras & l'obscurité de ces règles. Ils nommoient la quantité inconnue *la cosa*, (la chose) & exprimoient par les mots *senso* & *cubo*, la seconde & troisiéme puissance. Ces mots mêlés avec des caractères d'Arithmétique, présentoient un calcul si effrayant, qu'il passoit, aux yeux même des Savans, pour un véritable grimoire.

VIETE n'en jugea pas ainsi. Frappé de la beauté de l'Algèbre, il résolut d'en arracher les épines, & de la rendre accessible à tous les bons esprits. La première cause qu'il trouva de son obscurité, c'est que les quantités connues & les quantités inconnues étant exprimées par des nombres, se confondoient tellement ensemble, qu'il étoit difficile de les distinguer les unes des autres. Pour remédier à cela, il exprima les quantités par les lettres de l'Alphabet; les quantités connues par les premières lettres, & les inconnues par les dernières. Il dégagea ainsi ces quantités, & forma des équations nettes, où l'on vit clairement toutes les opérations qu'il falloit faire, afin de résoudre le problême qu'elles exprimoient.

L'Algèbre changea presque de face par cette méthode. On lui donna le nôm de *spécieuse*, & on regarda notre Philosophe, sinon comme le créateur d'une nouvelle Algèbre, du moins comme le restaurateur de l'ancienne. Ce n'étoit pourtant ici que le prélude, en quelque sorte, des découvertes qu'il méditoit sur cet art.

Lorsqu'il eut ainsi présenté les équations, il chercha différentes manières de les transformer, afin de leur donner une forme plus commode pour les opérations nécessaires à leur dépouillement. Il trouva d'abord qu'on pouvoit faire sur les racines d'une équation les mêmes règles que sur les nombres, c'est-à-dire, l'addition, la soustraction, la multiplication & la division. Ce fut là une véritable découverte ; car il fit disparoître, par ce moyen, le second terme d'une équation, & vint à bout de résoudre les équations quarrées, & de préparer les cubiques.

Enhardi par ce succès, ce grand Algébriste embrassa dans son travail la résolution des équations de tous les degrés, & perfectionna les règles de *Cardan* & de *Bombelli*. Il prescrivit sur-tout une belle règle pour les équations du second degré ; & s'élevant de là aux équations de tous les degrés, il trouva une méthode générale pour la résolution de ces équations. On ne pouvoit point prendre les choses plus en grand. Cependant, quelque hardi que fût le projet de cette méthode, VIETE ayant remarqué que les équations ne sont que des puissances incomplettes, proposa d'extraire la racine des équations, pour avoir la valeur de l'inconnue, & forma des règles pour mettre cette idée à exécution. Toutes ces inventions parurent dans un livre qu'il publia sous ce titre : *De Emendatione Equationum*.

Après avoir donné à l'Algèbre une forme nouvelle, notre Philosophe voulut l'appliquer à la Géométrie, & cette idée lui fit découvrir les constructions géométriques, c'est-à-dire, l'art de trouver des quantités ou des racines inconnues d'une équation par le moyen des lignes. Il vint à bout de construire, par cette méthode, les équations du troisiéme degré les plus difficiles. Ce fut là une véritable découverte qui conduisit à plusieurs autres de même genre. VIETE en les réunissant, en composa un ouvrage savant intitulé : *Recensio canonica effectionum geometricarum*.

En passant ainsi à la Géométrie, il eut occasion d'approfondir les vérités qu'on avoit publiées sur cette science, & il étoit presque impossible qu'il le fît sans les multiplier. C'est en effet ce qui arriva. L'étude des sections des angles le conduisit à remarquer que les cordes des arcs multiples ou soumultiples croissoient ou décroissoient selon une certaine loi. C'est une progression où les termes sont alternativement positifs & négatifs. Il exprima aussi le rapport des cordes elles-mêmes par une progression. Enfin il découvrit une manière de diviser un arc en parties égales.

Dans ces recherches géométriques, il ne perdoit point l'Algèbre de vue. Il ſemble même qu'il n'étudioit la Géométrie que dans le deſſein de perfectionner cette ſcience, pour les progrès de laquelle il avoit une affection toute particulière. Auſſi il n'eut pas plutôt établi ſa doctrine des ſections angulaires, (publiée en 1579 ſous le titre de CANON *Mathematicus*) qu'il eſſaya de l'appliquer à la réſolution des équations, & ce fut avec un ſuccès qui le combla de joie. Il vint à bout de réſoudre les équations de tous les degrés qui ſont de même forme que celles qui ſervent à la multiſection de l'arc, ou qui peuvent s'y réduire. Il put alors ſe glorifier d'être en état de donner des leçons à tous les Algébriſtes de ſon temps, & il eut la ſatisfaction d'en faire l'heureuſe épreuve.

Un Géomètre habile des Pays-Bas, appelé *Adrien Romain*, propoſa à tous les Mathématiciens de la Terre, un problême qu'il leur défia de réſoudre: c'étoit une équation du quarante-cinquiéme degré. La propoſition parut à la première vue d'une abſurdité extrême. On ne jugea pas que la choſe fût poſſible, & aucun Géomètre ne voulut pas même l'examiner. VIETE fut le ſeul qui l'accueillit favorablement. Il l'eſtima trèsſcluble, & en trois jours il en envoya la ſolution à *Adrien Romain*. Il fit même plus que ce Géomètre n'avoit demandé. Ayant trouvé que la réſolution de cette équation dépendoit de la diviſion d'un arc donné en quarante-cinq parties égales, il en aſſigna les vingt-deux valeurs poſitives, qui étoient les cordes de cette quarante-cinquiéme partie de l'arc propoſé, augmentées d'une fraction.

Romain vit avec admiration tout ce procédé. Il fut ſi ſurpris de la ſcience de notre Philoſophe, qu'il voulut le voir & le connoître. Il partit auſſi-tôt de Louvain en Franconie, où il demeuroit, & vint en France pour le combler de louanges, & lui demander ſon amitié. VIETE l'accueillit en Géomètre. Après les politeſſes ordinaires, & les expreſſions du ſentiment du cœur ſur une démarche auſſi obligeante, il lui propoſa ce problême: *Décrire un cercle qui en touche trois autres donnés.* Le Géomètre des Pays-Bas le réſolut, en déterminant le centre du cercle par l'interſection des deux hyperboles. C'étoit une ſolution méchanique, quoiqu'elle parût tranſcendante. Celle de notre Philoſophe étoit géométrique, & il l'avoit puiſée dans la Géométrie ordinaire.

L'idée de ce problême appartenoit à *Appollonius*. C'étoit un Mathématicien très-ſavant, qui vivoit 200 ans avant *Jeſus-Chriſt*. Il l'avoit propoſé dans un de ſes Ouvrages intitulé *De Fractionibus*, comme un problême des plus difficiles en ce genre. Cet Ouvrage plut beaucoup à VIETE. La matière qui y étoit traitée, lui parut même ſi importante, qu'il s'étudia à l'approfondir. Il augmenta conſidérablement le livre d'*Appollonius*, & en donna une édition ſous le titre d'*Appollonius Gallus*, qu'on regarda comme un nouvel Ouvrage, tant il ſe l'étoit rendu propre par les changemens, corrections & augmentations qu'il y avoit faits.

Toutes ces productions lui valurent la qualité du plus grand Algébriſte du monde. C'étoit la réputation la plus glorieuſe dont un Savant pût jouir: car l'Algèbre paſſoit alors aux yeux des Peuples pour une vraie magie, & par conſéquent ceux qui l'entendoient, pour des magiciens, ou du moins pour de puiſſans génies. Auſſi dans l'embarras où ſe trouvoit la Cour de France, dans le temps de la Ligue, de lire les Lettres des Eſpagnols qu'on avoit interceptées, pour connoître leurs deſſeins, on ne crut pas que quelque autre que VIETE pût y comprendre quelque choſe. Les Interprètes chargés par le Roi de déchiffrer les différentes écritures, y avoient renoncé. C'étoit en effet une choſe très-difficile. On ſavoit bien que les Eſpagnols écrivoient dans les temps de guerre en chiffres & en caractères inconnus: on connoiſſoit même leurs lettres; mais celles qu'on avoit interceptées n'étoient point dans la forme ordinaire. Le chiffre qu'on y avoit employé, étoit compoſé de plus de cinq cens caractères différens.

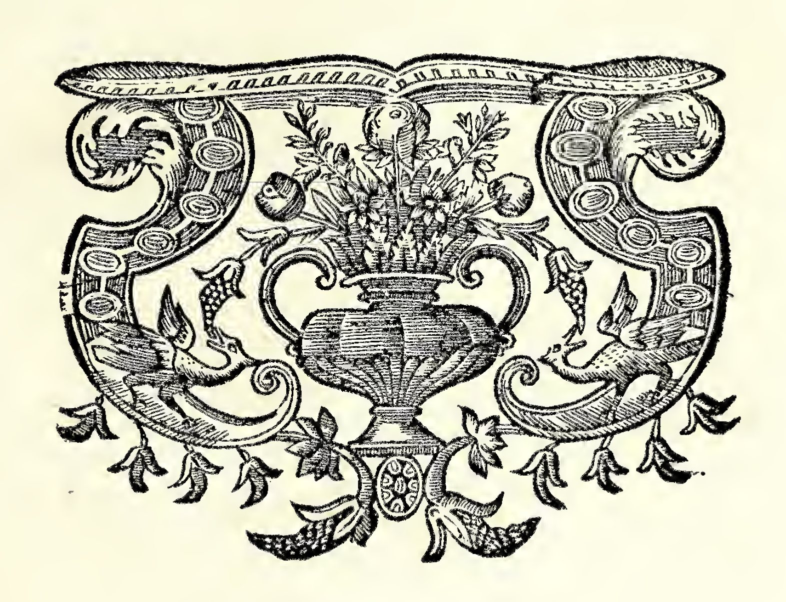
Le Miniftre eut donc ordre du Roi de communiquer ces lettres à notre Philofophe, qui les expliqua avec une facilité admirable. Les Efpagnols ne crurent la chofe réelle que quand ils virent qu'on rompoit en France toutes leurs mefures. Ils ne douterent plus que leur énigme ne fût devinée : mais ils ne crurent pas qu'un homme eût pu faire ce miracle, & ils publierent par-tout que le Roi de France avoit découvert leur chiffre par le fecours du Diable.

VIETE eut encore la fatisfaction de détromper les Savans fur la prétendue folution du problême de la quadrature du cercle, que le fameux *Jofeph Scaliger* difoit avoir trouvée. Le Lecteur fait que *Scaliger* étoit un des plus favans hommes qui ayent paru dans le monde. Il eft le premier qui a entrepris une chronologie complette, c'eft-à-dire, qui a donné des principes fûrs pour écrire l'hiftoire fuivant l'ordre des temps; ce qu'il a exécuté avec tant d'érudition, & une connoiffance fi vafte des langues Grecque, Latine & Orientales, qu'on ne peut voir fon Ouvrage qu'avec le plus grand étonnement & l'admiration la plus profonde. On doit juger par là de la réputation que ce grand génie s'étoit acquife dans l'Europe. Son parti étoit puiffant : mais notre Philofophe, qui n'avoit de confidération que pour la vérité, attaqua fans ménagement les raifonnemens de *Scaliger*, touchant la quadrature du cercle, & en démontra la fauffeté.

Dans ce temps-là, ce favant Littérateur étoit aux prifes avec *Clavius*, fur la réforme du Calendrier Grégorien. Il prétendoit que cette réforme avoit une infinité de défauts, & que *Clavius* qui s'étoit chargé de la préfenter à l'Univers, avoit gâté le plan de *Lilius*. C'étoit l'Auteur du nouveau Calendrier. *Clavius* repouffoit avec vigueur les attaques de *Scaliger*. Comme c'étoient deux hommes d'un mérite fupérieur, toute l'Europe favante prenoit part à cette querelle. Elle piqua la curiofité de VIETE. La difpute qu'il venoit d'avoir avec *Scaliger*, le portoit naturellement à examiner celle que celui-ci foutenoit avec *Clavius*. Il étudia la queftion, & fe rangea du côté du Chronologifte. La grande difficulté dans cette réforme ne confiftoit pas feulement à déterminer le cours du Soleil (ou de la Terre) autour de l'écliptique, ou la grandeur de l'année folaire, & de fixer l'équinoxe au même jour, mais à lier à cette année l'année lunaire. Or notre Philofophe jugea que *Lilius* & *Clavius* n'avoient du tout point réuffi. Il voulut faire mieux, & il eut le malheur de fe tromper. D'abord il détermina mal les mois lunaires, en les faifant tantôt de 27, de 28 & de 32 jours; & en fecond lieu il ne donna aucun caractère de nouvelle Lune à certains jours de l'année. Sur ces erreurs & plufieurs autres qu'il commit encore à l'égard du cours du Soleil, il forma un nouveau Calendrier qu'il fit imprimer en 1600, & qu'il préfenta au Cardinal *Aldrobandin*, lequel étoit alors à Lyon, afin qu'il le communiquât au Pape *Clément VII*. *Clavius* répondit à VIETE, & le traita fort mal. Notre Philofophe répliqua. Il y eut bien de l'aigreur dans cette réplique, mais la raifon ne fut pas de fon côté. *Clavius* triompha. Ce n'étoit affurément pas par défaut de lumières que VIETE ne concilia pas exactement l'année lunaire avec l'année folaire : ce fut l'ouvrage de la précipitation.

Notre Philofophe furvêquit peu à cette difpute. Il mourut en 1603 à Paris, âgé de 63 ans. C'étoit un homme fimple, modefte & fort appliqué. Il paffoit fouvent plufieurs jours de fuite fans quitter fon cabinet, & il falloit le contraindre à prendre des alimens; mais il ne quittoit pas pour cela ni fon fauteuil, ni fon bureau. Un repas étoit pour lui une corvée, dont il fe débarraffoit le plus promptement qu'il lui étoit poffible. Lorfqu'il faifoit imprimer quelques-uns de fes écrits, il en retiroit tous les exemplaires, qui étoient en petit nombre, & il les diftribuoit à fes amis & à des perfonnes capables de les entendre. Il jugeoit inutile que le Public les vît. Les Savans feuls les connoiffoient. Le refte des hommes n'étoit pas ainfi en état d'apprécier fon

mérite. Les ſimples Littérateurs prenoient par conſéquent peu de part à ſes veilles; & quoique ce ſoient eux qui ſe chargent de tranſmettre à la poſtérité l'hiſtoire des grands Hommes, ils négligeoient de tenir compte des actions de ſa vie. Voilà pourquoi on eſt ſi peu inſtruit à cet égard. Il eſt vrai qu'un grand Algébriſte n'intéreſſe pas beaucoup les gens du monde. C'eſt aux yeux du vulgaire une ſcience ſtérile qui ne mérite pas la grande application qu'elle exige. Il faut le laiſſer dire, le plaindre de ſon ignorance, & regarder notre reſtaurateur de l'Algèbre comme un des plus puiſſans génies dont la Nature ait favoriſé le genre humain. *François Schoten* a donné en 1646 une édition de tous les Ouvrages de VIETE ſous le titre de *Francisci VIETÆ*, *Galli*, *Opera Mathematica*, *in unum volumen congeſta*, *in-folio*.






TYCHO BRAHÉ
né en 1546. mort en 1601.

TYCHO-BRAHÉ. *

LE zèle de *Viete* pour les progrès de l'Algèbre & de la Géométrie, n'avoit pas tellement ſubjugué les hommes de génie en faveur de ces deux ſciences, pour qu'ils négligeaſſent abſolument les autres parties des Mathématiques. L'Aſtronomie excitoit ſur-tout leur attention. On n'oſoit pas, à la vérité, examiner le ſyſtême de *Copernic*, qu'on ſe contentoit de condamner; mais on n'en deſiroit pas moins de connoître le mouvement des corps céleſtes & leurs phénomènes. Le ſpectacle du Ciel ſans ceſſe préſent à tout le monde, attiroit l'admiration de toutes les ames bien nées. Ce fut auſſi ce ſentiment qui forma un grand Aſtronome, lequel cultiva la ſcience des aſtres avec autant d'ardeur, que *Viete* avoit cultivé celle de l'Algèbre. C'eſt *Tycho-Brahé.* Encore enfant, il fut ſi étonné de la juſteſſe avec laquelle l'événement d'une éclipſe s'accorda avec la prédiction, qu'il n'eut point de repos, qu'on ne l'eût inſtruit de la manière dont on avoit fait cette étonnante prédiction, & dès ce moment il ſe voua à l'étude de l'Aſtronomie.

Il naquit le 19 Décembre 1546, à Knud-Strup, ſitué dans le pays de Schonen, près de Felſinbourg, dont ſon père étoit Seigneur. Sa maiſon originaire de Suéde, étoit une des plus illuſtres de Dannemarck; & ſon oncle fut revêtu de la première dignité du Royaume. Cet oncle, nommé *George Brahé*, n'ayant point d'enfans, adopta TYCHO-BRAHÉ pour ſon fils. Il le prit chez lui, & l'éleva comme ſon propre enfant. Le jeune TYCHO avoit à peine ſept ans, que *George Brahé* lui fit apprendre le latin, contre le ſentiment de ſon père, qui croyoit qu'un homme de qualité ne devoit ſavoir que le métier de la guerre. Le neveu répondit parfaitement aux vues de l'oncle. Ses progrès dans la langue latine furent rapides, & il montra beaucoup de goût pour la poëſie. Son père ne voyoit point ſes ſuccès avec la même ſatisfaction que ſon oncle; mais la mort l'ayant enlevé, notre écolier put achever ſans obſtacle le cours de ſes études. Il alla à Copenhague, pour étudier la Rhétorique & la Philoſophie. Son application augmenta à meſure qu'il acquit de nouvelles connoiſſances. Les ſeuls délaſſemens qu'il ſe permettoit, c'étoit de lire les Almanachs & les livres d'Aſtrologie, où il trouvoit des prédictions. Rien ne l'affectoit davantage que la ſcience de ces prédictions. Il jugeoit cela plus grand & plus beau que tout ce qu'on lui enſeignoit dans l'Univerſité de Copenhague. Il ſentoit même s'accroître en lui le deſir de connoître les principes de cette ſcience, mais il n'oſoit point abandonner les inſtructions de ſes Profeſſeurs. Il craignoit de quitter des connoiſſances certaines pour des choſes dont il doutoit un peu. Au milieu de cette perplexité arriva une éclipſe au moment que les Aſtronomes l'avoient prédite. Il n'héſita plus alors à ſe livrer abſolument à l'étude de l'Aſtronomie, qu'il regarda comme une ſcience divine. Il acheva les Tables aſtronomiques de *Stadius*, & les étudia avec tant d'ardeur, qu'il comprit la théorie générale des Planètes. Il avoit alors quatorze ans. C'étoit un âge bien tendre pour avoir pénétré dans une théorie ſi abſtraite. Auſſi étoit-il flatté de ce ſuccès; & il n'eſt pas douteux qu'il ne ſe fût livré tout entier à cette étude, s'il eût oſé abandonner les leçons de ſes Profeſſeurs.

Il acheva donc ſon cours de Philo-

* *Tichonis-Brahei, Equitis Dani, Aſtronomorum Coryphæi vita, Autore Petro Gaſſendo. Dictionnaire hiſtorique & critique de M. Chauffepied*, art. *Brahé.* Ses Lettres & ſes Ouvrages.

ſophie. Son oncle qui le deſtinoit à remplir les premières dignités de l'Etat, voulut qu'il étudiât en Droit. Il l'envoya à Leipſick, où les Profeſſeurs de cette ſcience étoient très-habiles. Le neveu ne goûta point ce projet. Il ne vouloit apprendre que l'Aſtronomie. Il obéit pourtant à ſon oncle; mais il ne donna à l'étude de Droit qu'une application fort légère. Il réſervoit toutes les forces de ſon eſprit pour ſa ſcience favorite. Cela ne paroiſſoit point; car ſon Précepteur qui l'obſervoit de près, auroit bientôt rompu ſes meſures. Il fallut autant de fineſſe & de ruſes afin de cacher ſa paſſion à ſon ſurveillant, que s'il eût été queſtion de quelque choſe très-blâmable. De l'argent qu'on lui donnoit pour ſes menus plaiſirs, il achetoit des livres d'Aſtronomie, & les liſoit en cachette. Dans la recherche de ces livres, il fut aſſez heureux pour trouver un globe céleſte. Il en eut une joie inexprimable. L'envie de connoître les conſtellations par le moyen de ce globe, ne lui permit pas de fermer l'œil. Lorſque ſon Précepteur dormoit, il ſe levoit pour contempler les aſtres, & pour comparer les conſtellations du Ciel avec celles qui étoient peintes ſur ſon globe. Les connoiſſances qu'il acquit ainſi, le mirent en état de reconnoître de l'inexactitude dans les Tables aſtronomiques, ſur l'annonce de la conjonction de Saturne & de Jupiter. Il comprit par là que la théorie des Planètes, telle qu'on l'avoit alors, étoit défectueuſe, & il forma le projet de la rectifier. Aux ſecours qu'il s'étoit procuré, ſe joignirent ceux que lui fournit un autre amateur de l'Aſtronomie, nommé *Barthelemi Scultet*: ce furent quelques inſtrumens. Il en auroit tiré de grands avantages, s'il eût été moins gêné; mais il falloit toujours s'obſerver & prendre garde de n'être pas vu.

Cette contrainte dura trois ans. Son oncle mourut alors, & notre jeune Philoſophe devint ainſi maître de ſes volontés. Il retourna dans ſa patrie pour mettre ordre à ſes affaires (c'étoit en 1565); & comme ſes parens le blâmoient de ſon application à l'Aſtronomie, qu'ils regardoient indigne d'un homme de ſon état, il quitta ſon pays, afin de ſe délivrer de leurs importunités, & ſe rendit à Wittemberg au mois d'Avril 1566. Il y fit peu de ſéjour. La peſte, dont cette Ville fut affligée dans ce temps-là, l'obligea d'en ſortir. Il alla à Roſtoch. A peine y étoit-il arrivé, qu'il lui arriva une aventure auſſi fâcheuſe que ſingulière. Parmi les connoiſſances qu'il fit dans cette Ville, il ſe lia avec un homme qui devoit ſe marier. Celui-ci l'invita à ſa noce. TYCHO-BRAHÉ, en galant homme, répondit à cette invitation en s'égayant avec les autres convives. Il eut dans cette fête un petit différend avec un Gentilhomme; mais la querelle s'appaiſa, & on la croyoit terminée, lorſque notre Philoſophe s'étant rencontré dans un jeu avec ſon adverſaire, ils ſe prirent de paroles. La diſpute fut vive. Il étoit queſtion de Mathématiques, & c'étoit une ſimple diſpute d'émulation ou de ſupériorité. Cependant elle ſe termina comme une affaire d'honneur, c'eſt-à-dire, en ſe coupant la gorge. Le rendez-vous fut donné à ſept heures du ſoir. On étoit au mois de Décembre, & la nuit étoit très-obſcure. Les deux champions ſe battirent vigoureuſement, & TYCHO-BRAHÉ perdit le nez à la bataille. On a écrit qu'il s'en fit un avec de l'argent, de l'or & de la cire, & qu'il étoit ſi bien fait & ſi bien ajuſté, que tout le monde le croyoit naturel. Cela peut être, mais on ne conçoit pas comment l'or & l'argent pouvoient imiter la chair. Ces deux métaux étoient apparemment cachés.

Quoi qu'il en ſoit, il ſe conſola de cet accident, en reprenant la ſuite de ſes travaux aſtronomiques. Il obſerva une éclipſe de Soleil; ce qui lui fit d'autant plus de plaiſir, qu'il la regarda comme la première obſervation ſur laquelle il pût compter. Après deux ans de ſéjour à Roſtoch, il alla à Auſbourg. Il y trouva deux Sénateurs qui étoient Aſtronomes. L'un ſe nommoit *Jean-Baptiſte Hainzel*, & l'autre *Paul Hainzel*. Il réunit ſes travaux avec les leurs, afin de connoître une ſcience qui faiſoit leurs délices. *Paul Hainzel* ſe chargea

chargea de faire construire à ses frais un grand quart de cercle ; & TYCHO-BRAHÉ travailla avec les ouvriers d'Ausbourg pour faire de nouveaux instrumens plus parfaits que ceux dont on se servoit alors.

Ces occupations étoient fort agréables à notre Philosophe : mais il n'avoit point à Ausbourg tous les secours qu'il desiroit. Il crut les trouver dans sa patrie, & il y retourna en 1571. Ses parens l'accueillirent assez bien ; & son oncle maternel (*Stenon Billée*) qui aimoit les sciences, se fit un mérite de seconder ses vues pour la perfection de l'Astronomie. Il lui fournit tout ce qu'il demandoit, & lui donna dans une de ses terres un vaste appartement, & un endroit commode pour observer. C'étoit au Château de Herritzvad, proche Knudstorp. TYCHO-BRAHÉ forma d'abord un observatoire de cet endroit, & établit dans son appartement un laboratoire de Chymie. Il avoit pris du goût pour cette science à Ausbourg. Il n'en croyoit pas l'étude incompatible avec celle de l'Astronomie. On prétend qu'il cherchoit la pierre philosophale, & on croit que cette recherche avoit un peu ralenti ses travaux astronomiques. Un jour que notre Philosophe sortoit de son cabinet pour aller à son laboratoire, il apperçut un nouvel astre. Il craignit d'abord de se faire illusion ; mais ayant redoublé d'attention, il reconnut qu'il ne se trompoit point. C'étoit en effet une étoile nouvelle. Il courut à son observatoire, & mesura la distance de cette étoile à plusieurs autres. Il l'observa depuis le commencement de Novembre 1572 qu'elle parut, jusqu'à son entière disparition qui arriva au mois de Mars 1574. Tout glorieux de cette découverte, il n'attendit pas le terme de cette disparition pour l'annoncer au Public. Il la publia à la fin de l'année 1573, dans un ouvrage intitulé : *Contemplatio novæ stellæ in fine anni 1572, primum conspectæ.*

Ces succès flatterent beaucoup *Stenon Billée* son oncle, & le réconcilierent avec ses parens, que son attachement à l'Astronomie avoit auparavant indisposés. C'étoit de leur part & de celle de TYCHO-BRAHÉ des protestations continuelles d'amitié. Ils goûtoient réciproquement les douceurs de ce sentiment, lorsque l'amour vint troubler cette union. Une jeune paysanne de Knudstorp, nommée *Christine*, fort jolie, plut à notre Philosophe. Quoiqu'absorbé dans l'étude, il fut ému de ses charmes, & ne put lui refuser son cœur. C'étoit la première inclination qu'il formoit, & il étoit dans cet âge où il est difficile de résister aux impressions qu'on éprouve à la vue d'un objet aimable. TYCHO céda sans peine à ce penchant. Il étoit trop occupé pour perdre son temps à faire sa cour à sa belle. Il falloit abréger le cérémonial, & il n'y avoit pas de moyen plus expéditif que de l'épouser. C'est aussi le parti qu'il prit. Ce mariage ne plut pas à ses parens qui étoient fort hauts. Ils jetterent feu & flammes ; & comme ils n'étoient pas amoureux de *Christine*, ils ne virent que du deshonneur dans cette alliance. C'est à quoi n'avoit pas pensé notre Philosophe. Il s'étoit marié pour lui, & il trouva fort mauvais que ses parens eussent voulu qu'il se fût marié pour eux. Mais ceux-ci lui témoignerent une si grande indignation, que le Roi de Dannemarck crut devoir interposer son autorité pour mettre des bornes à cette animosité. Ce fut ici une circonstance avantageuse pour les progrès des Mathématiques. Ce Prince eut occasion de connoître par-là personnellement ce grand homme. Il l'estimoit déja ; mais cette connoissance accrut beaucoup son estime. Il voulut même que le Public profitât de ses lumières, & lui ordonna de donner des leçons d'Astronomie sous ses auspices. TYCHO-BRAHÉ pensa alors sérieusement à réunir toutes les vues qu'il avoit sur la perfection de l'Astronomie.

D'abord il songea à se pourvoir d'instrumens les plus grands & les plus solides qu'on pourroit construire, & le Roi par ses libéralités lui en procura les moyens. Il entreprit ensuite de faire un nouveau catalogue des étoiles ; car il n'estimoit pas qu'on pût compter sur les catalogues qu'on

avoit publiés. En effet ils étoient calculés ſur des obſervations très-défectueuſes. Comme on n'avoit que des clepſidres pour meſurer le temps; que ces ſortes d'horloges étoient abſolument imparfaites, les prédéceſſeurs de TYCHO-BRAHÉ ne pouvoient connoître le lieu d'une étoile, puiſqu'on ne peut le déterminer ſans meſurer le temps qui s'eſt écoulé depuis le paſſage d'un aſtre (dont le lieu eſt connu) par le méridien, & celui de l'étoile dont on veut fixer la poſition. Il eſt vrai qu'au défaut des clepſidres, ils ſe ſervoient d'un moyen aſtronomique: c'étoit d'avoir cette poſition en la rapportant à celle de la Lune, dont ils croyoient avoir déterminé le lieu à l'égard du Soleil. Perſuadés que la théorie de cet aſtre & celle de la Lune étoient ſuffiſamment démontrées, ils jugeoient cette méthode aſſez bonne. TYCHO-BRAHÉ la trouva au contraire fort mauvaiſe. Il remarqua que l'irrégularité du mouvement de la Lune, ſur-tout dans les quadratures, étoit trop conſidérable pour ne pas induire en erreur. Il ſavoit déja que les inſtrumens dont on s'étoit ſervi juſques-là pour obſerver les aſtres, avoient de grands défauts, & tout cela le confirmoit toujours plus dans la néceſſité de former un nouveau catalogue des étoiles.

Il s'étoit pourvu de bons inſtrumens qu'il avoit imaginés & fait conſtruire ſous ſes yeux. Il ne s'agiſſoit plus que de ſuppléer au calcul aſtronomique. A cette fin, il imagina de ſe régler ſur Vénus, pour déterminer la poſition des étoiles. Cette Planète ayant un mouvement beaucoup plus lent que celui de la Lune, ſa théorie devoit être bien moins imparfaite que celle de cette Planète ſubalterne. Auſſi notre Philoſophe ſe fixa à Vénus. Il obſerva pendant huit jours la poſition de cette Planète à l'égard du Soleil, avec un ſextant d'une conſtruction particulière, & il réitéra cette obſervation la nuit relativement à l'étoile, dont il vouloit avoir le lieu. Et c'eſt ainſi qu'il détermina le lieu de 777 étoiles, dont il forma un catalogue.

On ne ſait pas ſi tout ce travail ſe fit à Copenhague; car TYCHO-BRAHÉ ne reſta dans cette Ville que le temps néceſſaire pour enſeigner la théorie des Planètes: ce qui ne dura qu'une année. Il cherchoit depuis long-temps un endroit où il pût faire un obſervatoire. Lorſqu'il fut libre, il ſe mit en chemin pour cela, & parcourut toute l'Allemagne. Il partit dans le mois de Mars de l'année 1575, & laiſſa à Copenhague ſa femme & une fille qu'il en avoit. Il alla d'abord à Caſſel, où il vit le Prince *Guillaume* qui en étoit le Landgrave. Ce Prince aimoit l'Aſtronomie qu'il cultivoit avec ſuccès. Auſſi accueillit-il notre Aſtronome de la manière la plus gracieuſe. Il le retint pendant dix jours chez lui, & le vit partir avec regret. TYCHO-BRAHÉ fut enſuite à Francfort, & ſe rendit de-là à Bâle. Il crut trouver dans cette dernière Ville un endroit commode pour y établir ſa demeure. Il réſolut de s'y fixer & d'aller chercher ſa famille quand il auroit fini ſes voyages. Après avoir parcouru la Suiſſe, il alla en Italie; fit quelque ſéjour à Veniſe, & retourna en Allemagne. C'étoit au mois d'Octobre, temps où l'on préparoit à Ratiſbonne la cérémonie du couronnement du Roi des Romains, *Rodolphe II.* Cette cérémonie piqua ſa curioſité. Il alla à Ratiſbonne pour la voir, & en partit auſſi-tôt, afin de ſe rendre chez lui avant l'hiver. Il diſpoſa, preſqu'en arrivant, toutes choſes, afin de ſe rendre à Bâle au printemps prochain avec toute ſa famille. Le Roi (*Frédéric II*) ſut cette réſolution, & en fut allarmé. Il craignit de perdre un ſujet qui faiſoit tant d'honneur à ſon Royaume, & fit toutes les démarches néceſſaires pour l'empêcher de partir. Comme TYCHO-BRAHÉ n'alloit à Bâle que parce qu'il croyoit avoir dans cette Ville un endroit propre à un obſervatoire, le Roi lui offrit l'iſle d'Huene, qui eſt dans le détroit du Sond; s'engagea à y faire bâtir un obſervatoire, & même un laboratoire de Chymie; à les fournir de tous les inſtrumens & uſtenſiles qu'il pourroit deſirer, & à lui faire un don & de l'iſle, & de tout ce qu'elle contiendroit. On ne pou-

voit rien proposer de plus agréable à notre Philosophe : aussi accepta-t-il ces propositions avec autant de joie que de reconnoissance. On mit sur le champ la main à l'œuvre, & on posa la première pierre de l'observatoire le 8 Août 1576. On grava sur cette pierre cette inscription, qu'on ne sauroit trop divulguer, & pour l'honneur des sciences, & pour celui de *Frédéric II*, Roi de Dannemark, & pour la gloire de notre Philosophe : *Regnante in Daniâ Frederico II. Carolus Danzæus Aquitanus* R. G. I. D. L. (*a*) *Domui huic Philosophiæ, in primisque astrorum contemplatione, Regis decreto à nobili viro* TYCHONE-BRAHE *de Knudstrup extructæ, votivum hunc lapidem memoriæ & felicis auspici ergo, P. anno* CIↃ. IↃ. LXXVI. VI. *id. Augusti.* Ce bâtiment coûta des sommes immenses. Il étoit digne de la magnificence du Souverain qui le faisoit construire, & du Philosophe à qui il étoit destiné. Il avoit soixante pieds dans la largeur & dans la longueur : ce qui lui donnoit une forme quarrée. Il étoit flanqué au midi & au nord de deux tours de trente-deux pieds de diamètre, destinées aux observations. On y entroit par deux grandes portes, qui décoroient fort bien les deux façades. La distribution intérieure du bâtiment, entre les deux tours, étoit très-belle : c'est là que devoit loger TYCHO-BRAHÉ. Il y avoit des appartemens pour toute sa famille, & pour les étrangers qui viendroient le voir; & les ornemens, ainsi que l'ameublement de ces appartemens, répondoient à la beauté de l'édifice. Au milieu du bâtiment on avoit creusé un puits qui distribuoit de l'eau dans plusieurs chambres. Notre Philosophe sentoit bien le prix de toutes ces choses; mais ce qui le touchoit le plus, est que les instrumens dont les tours étoient fournies, étoient bien faits & en grand nombre. Rien ne manquoit aussi à son laboratoire de chymie. Il étoit au comble de sa joie. Quoique le Roi n'eût rien oublié de ce qu'on pouvoit desirer, il y dépensa encore, pendant vingt-un ans qu'il y demeura, plus de cent mille écus.

Au milieu de l'année 1576, TYCHO-BRAHÉ prit possession de son observatoire, auquel il donna le nom d'*Uranibourg*, (maison d'Uranie). Il y amena douze jeunes gens pour étudier sous lui les Mathématiques & l'Astronomie, & pour l'aider dans ses observations, & il fournit à leur entretien. Presqu'en arrivant il commença ses observations. Il eut bientôt une occasion de profiter de tous les avantages de sa situation. En 1577, parut une Comète fort brillante. TYCHO-BRAHÉ, qui souhaitoit depuis long-temps de connoître la nature de ces corps célestes, la suivit avec soin pendant tout son cours, & chercha à connoître si elle avoit une parallaxe (*b*), par une méthode extrêmement ingénieuse, & qu'il imagina à cet effet. Il reconnut qu'elle n'en avoit aucune sensible. Il conclut de-là que les Comètes sont fort au-dessus de la Lune, & par conséquent que les Cieux, que les Scholastiques soutenoient, d'après *Aristote*, être solides, étoient préméables dans tous les sens, & ne pouvoient être remplis que d'une matière très-subtile. Il n'avoit pu savoir quelle sorte de ligne la Comète qu'il avoit observée décrivoit dans sa révolution; mais il conjectura que ce devoit être une ligne circulaire d'une certaine dimension, qui passoit entre la Terre & Venus; & il trouva que dans cette hypothèse, la Comète devoit avoir eu dans la partie inférieure de cette ligne circulaire, le mouvement qu'il avoit observé. Il établit cette théorie dans un Ouvrage qu'il publia en 1587, sous ce titre : *De mundi ætherei rescentioribus phænomenis progymnasmatum, liber secundus.* Il devoit paroître singulier de voir le livre second d'un traité, dont le premier livre n'avoit point paru : mais en agissant ainsi, l'Auteur vouloit le faire regarder comme antérieur à un autre, que des circonstances

(*a*) L'Auteur de la vie de TYCHO-BRAHÉ, *Gassendi*, croit que ces cinq lettres signifient *Regis Gallorum in Dania legatus*.

(*b*) On appelle ainsi la différence qu'il y a entre le lieu apparent d'un astre, & son lieu véritable.

particulières l'avoient empêché de publier. Il fit imprimer celui-ci l'année suivante sous ce titre : *De mundi ætherei recentioribus phænomenis progymnasmatum, liber primus.* Uranibourg, 1589.

Ces Ouvrages, & sur tout le premier sur la Comète, firent du bruit. Les partisans d'*Aristote* trouvèrent fort mauvais que Tycho-Brahé donnât un démenti à leur Maître, en soutenant que les Cieux n'étoient pas solides. Un Ecossois l'attaqua vivement là-dessus. Notre Philosophe essuya cette attaque sans s'émouvoir, & ne répondit point, content de voir que les bons esprits se rendoient à ses raisons, & ne rougissoient point de se rétracter. Il laissa crier l'Ecossois & ceux qui pensoient comme lui, & reprit tranquillement la suite de ses observations.

Un point très-important pour la perfection de l'Astronomie, étoit de savoir combien les réfractions élèvent les Astres aux environs de l'Horison. Notre Astronome ne manqua pas de s'en occuper. Il constata d'abord ces réfractions par des observations, qui le conduisirent à ce résultat : c'est que les réfractions sont produites par la matière subtile, dont il remplissoit l'espace des Cieux, & par les différentes densités de l'Athmosphère qui rompent les rayons de lumière qui les traversent pour parvenir jusqu'à nous. Il calcula ensuite les effets de ces réfractions, & détermina l'élévation qu'elles donnent aux Astres, suivant leur proximité de l'Horison. Il dressa ainsi des tables, dans lesquelles on voit que la réfraction horisontale est d'environ trente minutes ; ce qui est assez conforme avec celle qu'on admet aujourd'hui.

Ce travail, quelque délicat & pénible qu'il fût, n'étoit pas celui qui l'occupoit le plus. Il y avoit long-temps qu'il méditoit une théorie nouvelle des Planètes. Il n'osoit admettre celle de *Copernic*, & trouvoit la théorie de *Ptolemée* très-imparfaite. Il savoit qu'on ne vouloit point du tout que la Terre tournât autour du Soleil, suivant le systême de *Copernic* parce que ce sentiment n'étoit point conforme au texte de l'Ecriture Sainte. Ce n'étoit pas le moment d'expliquer ce texte ; pour le concilier avec le mouvement de la Terre. On refusoit d'écouter des moyens d'accommodement à cet égard. Tycho-Brahé crut devoir respecter ce préjugé. Il prit donc la résolution de tirer du systême de *Ptolemée* & de celui de *Copernic* un nouveau systême, qui contentât les Astronomes & les Théologiens. Il fit tourner les Planètes autour du Soleil, comme dans le systême de *Copernic*, & mit la Terre au centre des révolutions de cet Astre & de celles de la Lune, de même que dans le systême de *Ptolemée*.

Tycho-Brahé étoit trop éclairé, pour ne pas sentir la supériorité du systême de *Copernic* sur le sien : mais en admettant l'immobilité de la Terre, c'est tout ce qu'on pouvoit faire de mieux. Il tâcha cependant de donner du poids au sien, par des difficultés qu'il fit contre l'hypothèse du mouvement de la Terre ; & en relevant les avantages de son systême, ses raisons étoient qu'il n'y avoit rien de plus conforme à la puissance de Dieu, que de faire mouvoir avec une rapidité extrême, toute la machine du monde, pour satisfaire au mouvement diurne, quoique *Copernic* trouvât cela absurde, & qu'il expliquât ce mouvement avec bien plus de facilité par la rotation de la Terre. En second lieu, il soutenoit que si la Terre tournoit autour du Soleil, le petit cercle que décrit dans le Ciel son axe prolongé, devroit avoir une grandeur comparable à celle des Etoiles ; sans quoi on seroit obligé de supposer que chaque Etoile est aussi grande que l'orbite de la Terre. Or le petit cercle que décrit l'axe de la Terre, n'a point de grandeur sensible, tandis que les Etoiles en ont une : donc la Terre ne peut pas tourner. Les Coperniciens n'avoient qu'à nier que les Etoiles ont une grandeur sensible, & ce beau raisonnement eût été anéanti. Ils auroient eu raison, puisqu'on ne les voit aujourd'hui avec les meilleurs telescopes que comme des points étincellans. Il est vrai qu'on en jugeoit alors à la simple vue, & l'imagination les grossissoit à volonté.

Voilà pourquoi le ſyſtême de notre Philoſophe eut beaucoup de partiſans. Il ne fut connu que par le rapport qu'il en faiſoit à ceux qui venoient le voir. Il ne vouloit le rendre public qu'après avoir conſulté les Aſtronomes. Il travailloit en attendant à une nouvelle théorie de la Lune, dans le mouvement de laquelle il avoit déja découvert une troiſième inégalité qu'il appella *variation*. Cette inégalité dépend de l'aſpect de cette Planète à l'égard du Soleil. Cela dérangea un peu tout l'artifice qu'avoit imaginé *Ptolemée* pour expliquer ſes mouvemens. Auſſi TYCHO-BRAHÉ crut devoir réparer ce dommage. Il accumula les cercles, & prouva par l'inutilité de ſes efforts l'extrême difficulté de cette matière. Ce travail le conduiſit cependant à une découverte importante : c'eſt que l'inclinaiſon de l'orbite de la Lune, qu'on croyoit conſtante, avoit une variation de près de vingt minutes. Il découvrit encore que les nœuds de cette Planete * ont un mouvement rétrograde dans certaines circonſtances, & avancent dans d'autres : ce qui étoit inconnu aux Aſtronomes, qui penſoient au contraire que ces nœuds avoient un mouvement uniforme contre l'ordre des ſignes. Toujours attentif à joindre la théorie à la pratique, il ſoumit au calcul ces mouvemens des nœuds, avec une ſagacité qui étonna tous les Mathématiciens.

Quoique rien ne parût par la voie de l'impreſſion, on n'ignoroit point dans le monde tous ces progrès. Les viſites qu'il recevoit de tous les Savans, annonçoient de bouche en bouche le ſuccès de ſes travaux. Un Mathématicien habile, nommé *Raimard Urſus*, s'attribua même ſon ſyſtême. Il le propoſa en 1588 dans un Ouvrage intitulé : *Fundamentum Aſtronomiæ*. Il avoit encore fait exécuter une ſphère planétaire, qui le repréſentoit, & dont le Landgrave de Heſſe avoit fait les frais. TYCHO-BRAHÉ reconnut, à peu de choſe près, ſon invention; & il vit bien qu'il avoit été volé. Il ſe ſouvint de l'avoir communiquée à *Raimard Urſus*, dans une viſite que celui-ci lui avoit faite à Uranibourg. Il s'en plaignit à *Rothman*, Mathématicien du Landgrave. Celui-ci le vengea, & traita fort mal *Raimard Urſus*. D'autres lettres ſuivirent celle-ci. La matière devint ſi intéreſſante, que notre Philoſophe mit cette correſpondance au jour en 1596 ſous ce titre : *Epiſtolarum Aſtronomicarum, liber primus*. Elle étoit dédiée au Landgrave. *Raimard* jetta les hauts cris à la lecture de ces lettres, & y répondit par un écrit où les injures ne furent point épargnées. Il réjouit *Rothman* & TYCHO-BRAHÉ, qui ne penſerent pas à répliquer. Ce dernier avoit même d'autres ſujets de diverſion.

Les perſonnes de la premiere conſidération, & les Savans les plus diſtingués, qui ne ceſſoient de le venir voir & de lui faire fête, ne lui donnoient pas le temps de ſonger à cela. Parmi ces viſites, je dois diſtinguer celle que lui fit *Jacques II*, Roi d'Ecoſſe, qui venoit de Dannemarck. Il entendit TYCHO-BRAHÉ avec admiration, & ce ſentiment éclata par des vers qu'il fit à ſa louange (*a*). Ce fut un malheur pour lui ; car on ne jouit point impunément d'une grande proſpérité. Le mérite ſupérieur d'un homme de génie fait ſur les eſprits vains & médiocres, ce qu'une lumiere brillante produit ſur les vues foibles. Ce mérite les fatigue, & ils mettent tout en œuvre pour le cacher ou même l'anéantir. C'eſt ce qui arriva à notre Philoſophe. Le Roi de Dannemarck ſon bienfaiteur étant mort en 1588, les Nobles, les Scholaſtiques & les Médecins ſe réunirent pour le deſſervir auprès de *Chriſtien IV*, qui ſuccéda à *Frederic II* ſon père. Les premiers voyoient depuis long-temps avec peine, que le Roi diſtinguât particulièrement

* Les nœuds de la Lune comme ceux des autres Planètes, ſont les points d'interſection de leur orbite avec l'écliptique.

(*a*) Voici les quatre derniers vers de ce Poëme :

His telluræ cupis, quævis, quis motus & ordo
Cernere ſublimen deductumque æthera terræ,
Tychonis *pandunt operæ : lege, diſce, videbis*
Mira : domi mundum invenies cœlumque libello;

notre Philoſophe, & le comblât de tant de bienfaits. Ils trouvoient cela fort douloureux, parce qu'ils croyoient que leur Nobleſſe équivalant à la ſienne, le ſavoir de ce Gentilhomme étoit une bagatelle peu digne de conſidération. Les Scholaſtiques ou les doctes de Collége avoient une raiſon plus forte de lui nuire : c'eſt qu'ils étoient éclipſés abſolument par TYCHO-BRAHÉ. Il fixoit les regards de toute l'Europe. Les étrangers qui venoient en Dannemarck, ne parloient que de ce Philoſophe, & ne regardoient point les Savans de ce pays. C'en étoit bien aſſez pour les mettre en colère. A l'égard des Médecins, leurs plaintes étoient les plus raiſonnables. En travaillant à la Chymie, le grand homme qui nous occupe, avoit découvert pluſieurs remèdes qu'il donnoit *gratis* à tout venant, & dont on s'étoit fort bien trouvé. Les pratiques des Médecins diminuoient ainſi tous les jours; ce qui bleſſoit également leur amour-propre & leur intérêt. La ligue contre TYCHO-BRAHÉ devint par ce moyen formidable. Pour comble de malheur, le Grand-Maître de la Maiſon du Roi, nommé *Guillaume de Walkendorf*, ſe mit à la tête de ce complot. Il portoit depuis long-temps une haine aſſez forte contre notre Philoſophe, & ce n'étoit pas ſans raiſon. Ce grand homme avoit eu jadis un chien qui avoit bleſſé ce Seigneur. Le mal étoit bien guéri; mais il s'en reſſouvenoit, parce que TYCHO-BRAHÉ avoit pris le parti de ſon chien, qu'il aimoit beaucoup, qu'il avoit même pris pour ſon ſymbole, & qu'il avoit fait repréſenter dans une Médaille, où étoient gravés ces mots, *Tychonis Brahei delitium*. C'étoit un foible auquel *Walkendorf* n'eut point d'égards. Il ſe chargea donc de ſeconder les mauvaiſes intentions de ſes ennemis, & de ne rien oublier pour indiſpoſer le nouveau Roi contre lui. Il repréſenta à Sa Majeſté que ſes Finances étoient en mauvais ordre, que ſon tréſor étoit épuiſé, & qu'un des plus prompts moyens de le rétablir, c'étoit de ſupprimer toutes les penſions inutiles. Celles de TYCHO-BRAHÉ furent ſur-tout fortement attaquées. Il y a long-temps, dit M. de *Walkendorf* au Roi, que cet Aſtronome poſſède le fief de Norvège, & il convient que ce fief paſſe en des mains qui rendent de plus grands ſervices à l'Etat. Il n'étoit pas digne encore du Canonicat qu'il poſſédoit, puiſqu'au lieu de prendre ſoin de la Chapelle qui lui étoit attachée, il s'amuſoit à obſerver les Aſtres. *Chriſtien IV*, qui connoiſſoit mieux le prix de l'argent que celui des Sciences, ſe laiſſa peu à peu perſuader par ces raiſons artificieuſes, & retrancha à la fin toutes ces graces que ſon père avoit faites à notre Philoſophe.

Après lui avoir porté ce premier coup, (c'eſt en 1596) il fut aiſé de l'accabler. On le menaça de le chaſſer de ſon obſervatoire. TYCHO-BRAHÉ n'attendit pas l'effet de cette menace. Dépourvu de ſes revenus, il ſe trouvoit hors d'état de fournir aux dépenſes qu'il étoit obligé de faire dans cette retraite. Il prit donc le parti d'en ſortir, & fit tranſporter tous ſes inſtrumens à Copenhague. Il continua là & ſes travaux aſtronomiques & ſes expériences chymiques, en attendant qu'il découvrît dans les pays étrangers un lieu plus commode pour ſes opérations, & où il pût être à couvert de l'inſulte de ſes ennemis. Ceux-ci crurent qu'il étoit conſolé de ſa diſgrace, & virent avec chagrin que les Savans avoient toujours pour lui la même conſidération. La choſe étoit d'autant plus humiliante pour eux, qu'elle ſe paſſoit ſous leurs yeux. *Walkendorf* les vengea bientôt. Auſſi mortifié qu'eux de cette eſpèce de triomphe, il lui fit défenſe de la part du Roi d'être Savant, & en conſéquence de continuer ſes études & ſes travaux.

Il n'étoit pas aiſé d'obéir à cet ordre, & notre Philoſophe couroit grand riſque de ſe trouver en faute. Pour éviter de tomber dans ce cas-là, il n'héſita plus à quitter ſa Patrie. Il ſe retira à Roſtoch, d'où il alla à Holſthein, pour y voir le Comte de *Ranzou*, qui lui avoit fait pluſieurs offres de ſervices. Ce Comte prit beaucoup de part à ſes malheurs, & il convint avec lui que ce qu'il avoit

de mieux à faire, c'étoit de s'introduire à la Cour de l'Empereur *Rodolphe II*, qui aimoit les Machines & la Chymie. Il promit même d'en parler à l'Electeur de Cologne, & de l'engager à faire réussir cette affaire. De son côté, TYCHO-BRAHÉ, pour capter la bienveillance de Sa Majesté Impériale, lui dédia un ouvrage d'Astronomie, contenant la description de ses instrumens. Cet ouvrage parut en 1598 sous le titre d'*Astronomiæ instauratæ mecanica*.

L'Empereur parut moins sensible à cet hommage qu'il l'étoit effectivement. Il écouta même assez tranquillement les éloges qu'on faisoit de notre Philosophe. On ne savoit que penser de cette indifférence; mais c'étoit un de ces traits de politique qu'on appelle de l'esprit dans les Cours. Ce Prince vouloit ou faire valoir sa protection, ou se déterminer par lui-même, sans y être porté par aucune sollicitation. Cependant on croyoit l'affaire manquée, lorsque TYCHO-BRAHÉ fut invité de se rendre auprès de l'Empereur qui étoit en Bohême. Il partit sur le champ, & fut reçu de ce Prince avec les témoignages les plus forts d'estime & de bienveillance. Sa Majesté lui donna une maison magnifique à Prague, une pension de trois mille écus, & lui promit à la premiere occasion un fief pour lui & sa postérité. Et comme cette maison n'étoit pas propre aux observations astronomiques, elle lui proposa de choisir sur trois châteaux hors de la ville, celui qui lui conviendroit le plus. Notre Philosophe prit le Château de *Benatica*, & s'y établit avec sa famille. L'Empereur lui donna pour adjoints à ses travaux *Fortecius*, *Longomontanus*, & le fameux *Kepler* (*a*). Avec ces secours, notre Philosophe se disposa à finir son grand ouvrage d'Astronomie, qu'il avoit commencé de faire imprimer à Uranibourg; mais différentes incommodités qu'il eut à ce Château, le lui firent abandonner. Il retourna à Prague, où l'Empereur lui donna la maison de *Curtius*, habile Astronome & son ancien ami, & dans laquelle il avoit lui-même demeuré & observé.

Rien ne manquoit à sa félicité. Il jouissoit de toutes les satisfactions d'esprit que peuvent procurer les découvertes & l'estime des hommes: mais il ne possédoit point ce bien précieux, sans lequel tous les autres sont inutiles: je veux dire la santé. Il étoit affligé d'une incontinence d'urine, qui l'assujettissoit aux plus grandes attentions. En homme sage, il s'accommodoit à ce besoin. Quand il dînoit en compagnie, pour ne pas quitter la table au milieu du repas, il avoit soin d'y satisfaire avant que de s'y mettre. Il s'oublia malheureusement un jour. Le 13 Octobre 1601, étant allé manger chez un Seigneur nommé *Rosemberg*, il prit sa place à table, sans penser à son incommodité. Il but même davantage qu'à son ordinaire: ce fut une cause de plus pour augmenter son mal. Il étoit aisé d'y apporter remède, en quittant un moment la compagnie: mais entraîné par la conversation & par la joie du festin, il se fit violence. Le mal redoubla, & ne lui permit pas de rester jusqu'à la fin. Il se retira chez lui, & essaya inutilement plusieurs fois de se soulager. La rétention d'urine fut totale (*b*). Bientôt après il souffrit des douleurs aigues, qui l'empêcherent de dormir. La fièvre se déclara. Il eut le transport au cerveau, & il comprit dans ses momens de tranquillité, qu'il touchoit à la fin de sa carrière. Il fit venir sa femme & ses enfans, leur

(*a*) Voyez ci-après l'histoire de cet Astronome.

(*b*) Je ne sai sur quel fondement on a écrit que ce fut dans le carosse de l'Empereur que TYCHO-BRAHÉ retint son urine, n'osant dire à Sa Majesté le besoin dont il étoit pressé. Car l'illustre *Gassendi*, auteur de la vie de ce grand homme, ne parle pas seulement de ce conte. Voici comme il rapporte la cause de sa maladie.

Fuit ergo Octobris dies XIII, cùm ab illustri Rosembershio invitatus nobilis Mincowitius, Tychonem secum ad cœnam deduxit. Priusquàm considerent, non emisit Tycho, ut promore habebat, urinam quo effectum est, ut cum paulò largius inter cœnandum biberetur, tendi vesicam senserit, providerit que non posse se diù admodum trahere cœnam. Quare aliquantis per quidem sed denique tamen nihil moratus conviviorum leges e mensa abiit, ac domum petiit. TYCHONIS-BRAHEI *vita*, pag. 206.

donna des avis pour conſerver la protection de l'Empereur, & leur fit ſon dernier adieu. Cette famille déſolée reçut avec des larmes de ſang les marques de tendreſſe de ce grand homme, qui eut la conſolation de voir combien il étoit chéri & regreté. Il mourut le 24 Octobre de l'année 1601, âgé de cinquante-quatre ans & dix mois.

Il fut enterré avec beaucoup de pompe dans la principale Egliſe de Prague, où on lui érigea un magnifique tombeau, que *Kepler* décora de cette épitaphe:

Jamdudum ſurſum nunc primum ſpecto deorſum,
Deſpiciens Mundum, ſuſpicienſque Deum.

Le 4 Novembre M. *Jean Jeſſen* prononça dans l'Egliſe ſon Oraiſon funèbre en Latin, à laquelle aſſiſtèrent les perſonnes de la première diſtinction, & tous les Savans qui étoient à Prague. Ce diſcours fut imprimé dans le même mois ſous ce titre: *De vita & mortis illuſtri generoſi viri Domini* TYCHONIS-BRAHEI, *Equitis Dani, Domini in Knudſtrup Huenæ Helleſponti, Danici inſulæ præfecti, Aſtronomorum hoc ſæculo principis, die 24 Octobris anni* M. DC. I. *Pragæ deſiderati 4 Novembris in Templo veteris urbis primario. Ritu Equeſtri honorificè tumulati Oratio Funebris*, Joannis Jeſſenii à Jeſſen. *Pragæ, typis* Georgii Nigrini, *anno* M. DC. I.

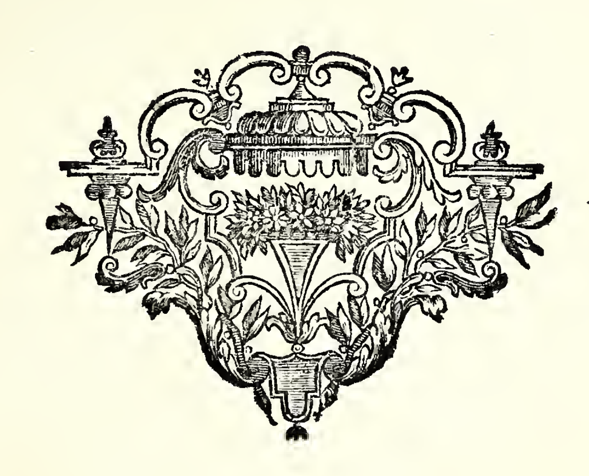
Perſonne n'a eu plus de zèle que lui pour le progrès de l'Aſtronomie. Il avoit dépenſé en inſtrumens des ſommes conſidérables. Il cultivoit auſſi la Chymie avec plaiſir, & avoit beaucoup de goût pour la Poëſie. Il a fait même des vers Latins, qui ne ſont pas mauvais. Mais il conſerva un foible pour l'Aſtrologie. Quoiqu'il reconnût la fauſſeté des prédictions, il ne ſe déſabuſa point. Il crut d'abord qu'il y avoit de l'erreur dans les calculs, d'après leſquels ces prédictions avoient été faites. Il corrigea cette erreur; & l'accompliſſement ne ſuivit pas la prédiction. Il attaqua alors le principe: il s'imagina qu'en réformant les règles de l'Aſtrologie, il perfectionneroit cette fauſſe ſcience. Dans cette perſuaſion, il devint Prophète. Il publia dans ſon Traité de la Comète de l'année 1577, que cet Aſtre annonçoit qu'il naîtroit vers le Nord dans la Finlande un Prince qui dévaſteroit l'Allemagne, & qui diſparoîtroit en 1632. Cela étoit dit au hazard, & ne laiſſa pas que d'arriver, ſi l'on en croit les Aſtrologues; car le Roi *Guſtave-Adolphe* naquit vers le Nord dans la Finlande, déſola toute l'Allemagne, & mourut en 1632. On prétend encore qu'ayant été conſulté par l'Empereur s'il devoit ſe marier, il conſeilla à ce Prince de n'en rien faire, parce que les enfans qu'il devoit avoir ſeroient très-cruels. L'Empereur ſuivit ce conſeil, & ne ſe maria point. Il ſe contenta d'une très-belle concubine, qui lui donna un fils tel que TYCHO-BRAHÉ l'avoit déſigné. En effet, lorſque cet enfant fut homme, il eut une maîtreſſe, qu'il traita le plus indignement du monde. Un jour ayant ſouhaité d'elle quelque choſe qu'elle refuſa de faire, il lui déchira le corps à coups de fouet. L'Empereur fut ſi courroucé de cette férocité, qu'il lui fit ouvrir les veines. C'eſt *Tollius* qui rapporte cette hiſtoire dans ſes *Epiſtolæ itineratoriæ*. M. *Chauffepied*, dans ſon Dictionnaire, la ſuſpecte beaucoup, & allégue des preuves aſſez fortes de ſon ſentiment.

Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain que notre Philoſophe reconnut, avant que de mourir, la fauſſeté de l'Aſtrologie: mais on aſſure qu'il fut ſuperſtitieux pendant toute ſa vie. Lorſqu'il rencontroit une vieille femme en ſortant de chez lui, il rentroit auſſi-tôt, parce qu'il croyoit que cette rencontre étoit de mauvais augure. Il en uſoit de même dans ſes voyages, lorſqu'il trouvoit un lièvre en ſon chemin. Dans ſa maiſon d'Uranibourg, il avoit un fou, nommé *Lep*, qui ſe tenoit à ſes pieds lorſqu'il étoit à table, & à qui il donnoit lui-même à manger. Perſuadé que les paroles des fous préſageoient toujours quelque choſe, il écoutoit avec attention ce que le ſien diſoit, & l'expliquoit de manière que le hazard vérifioit quelquefois ſes conjectures.

Toutes ces foibleſſes ſont ſans doute

des

des taches dans la vie de ce grand homme. Il avoit encore un défaut dans la ſociété : c'étoit d'être colere & chagrin pour la moindre choſe ; d'être attaché avec opiniâtreté à ſes ſentimens, & de ne point vouloir qu'on le contredît. Il ne ménageoit rien alors , & perſonne n'étoit exempt de ſa mauvaiſe humeur. Il aimoit naturellement la raillerie, & railloit volontiers les autres ; mais il ne pouvoit ſouffrir qu'on uſât de repréſailles. Cela fait voir que les plus grands eſprits ont (comme le dit *Nicole* dans ſes *Eſſais de morale*) des endroits ſombres & ténébreux. La grande contention de Tycho-Brahé dans ſes études, pouvoit bien avoir produit ces inégalités de ſon ame : car le cabinet augmente la ſenſibilité autant qu'elle nous détache du grand monde. Voilà ce que c'eſt que l'homme ; il ne peut tout concilier. Notre Philoſophe avoit trop gagné d'un côté, pour ne pas perdre un peu de l'autre. Auſſi ce qu'il a écrit eſt digne de la plus grande admiration. Les Poëtes latins l'ont bien célébré dans des vers qu'ils ont conſacré à ſa mémoire, & ils ont concouru par là à faire paſſer à la poſtérité le nom d'un homme que ſes ouvrages rendront immortel.






V. GALILÉE.
né en 1564. mort en 1642.

*GALILÉE.**

TOUS les Savans du monde apprirent avec douleur la mort de *Tycho-Brahé;* mais celui qui dût y être plus fenſible, ce fut le Philoſophe dont je vais écrire l'hiſtoire. Perſonne n'étoit mieux en état que lui de connoître la perte qu'on venoit de faire. Il avoit vu avec admiration toutes les découvertes de *Tycho-Brahé*, & il deſiroit ardemment lui communiquer celles qu'il étoit ſur la voie de faire. C'eût été une grande ſatisfaction pour le Mathématicien de Dannemarck; car GALILÉE fit des progrès étonnans dans l'Aſtronomie, & mérita également des autres parties des Mathématiques.

Ce grand homme naquit à Piſe (ou à Florence) le 19 Février 1564, de *Vincenzio Galilei*, & de *Julie Ammanati*, d'une ancienne & noble famille de Piſtoie. *Vincent Galilei* étoit un Gentilhomme de Florence, fort riche & illuſtre par des ouvrages très-eſtimés qu'il avoit compoſés ſur la Muſique. Il donna à ſon fils une éducation relative à ſa naiſſance, à ſon goût & à ſes facultés. Il lui fit d'abord faire ſes études de fort bonne heure, & voulut enſuite qu'il s'attachât à la Médecine : mais le jeune GALILÉE ayant connu les Mathématiques au Collége, fut ſi épris des beautés de cette ſcience, qu'il négligea tout pour s'y appliquer. Il commença par étudier les élémens d'*Euclide;* & quoiqu'il n'eût ni guide ni maître, il entendit ces élémens, & lut avec le même ſuccès les livres de Mathématiques les plus eſtimés. Ses progrès furent proportionnés à la force de ſon génie : ils lui acquirent une réputation ſi brillante dans toute l'Italie, qu'on le nomma en 1589 Profeſſeur de Mathématiques à Piſe. Ce ne fut point aux vœux des Scholaſtiques. GALILÉE étoit connu d'eux pour un ennemi de la doctrine d'*Ariſtote*, contre laquelle il avoit ſoutenu des Thèſes. Mais leur mécontentement éclata, lorſqu'ils virent que le nouveau Profeſſeur attaquoit hautement preſque tous les points de cette doctrine. Un axiome ſur-tout leur étoit cher : c'eſt que les vîteſſes des corps dans leur chute ſont en même raiſon que leur peſanteur. Quel chagrin de voir que GALILÉE rejettoit cet axiome, & ſoutenoit que ces vîteſſes ſont en raiſon de leur volume & non de leur poids ! Cela leur parut extrêmement ridicule. Notre Philoſophe les laiſſa dire, & invita ſans humeur tous les Profeſſeurs à être témoins d'une expérience fort ſimple. Il laiſſa tomber du haut du dôme de l'Egliſe de Piſe, des corps de peſanteur très-inégale, & il fit remarquer qu'il n'y avoit preſque pas de différence dans le temps de leur chute. Un concours prodigieux de Spectateurs reconnut cette vérité de fait. Les vieux Profeſſeurs en furent fort humiliés. Ils ne ſe crurent cependant pas battus : ils ſe défendirent avec de très-mauvaiſes raiſons. GALILÉE les preſſa, & imagina une nouvelle expérience, qui ne laiſſa aucun ſubterfuge. Il fit deux pendules avec deux poids, dont l'un étoit dix fois plus peſant que l'autre; & en les mettant en mouvement, on vit que leurs vibrations étoient à peu près dans le même temps. Or ces vibrations du plus grand auroient dû être dix fois plus promptes que celles du petit, ſi ſa vîteſſe eût été en raiſon de ſon poids. De-là il conclut que dans le vuide, les corps les plus inégaux en poids, comme l'or & la plume,

* *Vita di Galileo, del ſignor Viviani. Life of Galileo il Galilei, by Thomas Salisbury, Eſq. Il Mercurio Hiſtoria de Correnti Tempi*, T. II, L. III. Mémoires du P. Niceron, *Tom.* 35. Dictionnaire hiſtorique & critique de M. *Chauffepied*, art. *Galilée.* Ses Lettres & ſes Ouvrages.

devoient tomber dans le même temps. On rit de cette propoſition, qui à la vérité paroiſſoit un paradoxe abſurde, & dont on n'a bien reconnu la vérité, que par l'invention de la machine pneumatique; mais GALILÉE ne fit point attention à cet accueil : il étoit occupé d'un objet plus important : c'étoit de connoître la loi de l'accélération du mouvement des corps dans leur chute.

On croyoit que l'accroiſſement de la vîteſſe ſe faiſoit proportionnellement à l'eſpace déja parcouru. Notre Philoſophe ne penſa pas de même. Il lui parut plus vraiſemblable que la vîteſſe ſuivît le rapport du temps, c'eſt-à-dire, qu'après un temps double, la vîteſſe fût double, triple après un temps triple; de façon que cette vîteſſe devoit être proportionnelle au temps écoulé depuis le commencement de la chute. Ce n'étoit qu'une conjecture qu'il chercha à vérifier par le raiſonnement. A cet effet, il repréſenta les temps écoulés depuis le commencement de la chute d'un corps, par des parties d'une ligne abaiſſée du ſommet d'un triangle ſur ſa baſe, & les vîteſſes acquiſes à la fin de ces temps, par des lignes tirées de ces diviſions à un des côtés de ce triangle. Ainſi le rapport des eſpaces parcourus ſe trouva exprimé par le rapport des eſpaces triangulaires, formés par les diviſions de la ligne perpendiculaire, par ces lignes tirées de ces diviſions au côté du triangle, & par le côté même. Or ces eſpaces triangulaires croiſſent comme les quarrés des lignes qui repréſentent les temps écoulés depuis le commencement de la chute : donc les eſpaces croiſſent comme les quarrés des temps écoulés depuis le commencement de la chute. Les temps étant exprimés par l'ordre des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. les eſpaces ſeront comme le quarré de ces nombres; ſavoir, 1, 4, 9, 16, 25, 36, &c. En partageant donc le temps en intervalles égaux, les eſpaces parcourus qui leur répondent, ſont comme les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, &c. Ainſi, ſi dans le premier inſtant un corps parcourt un pouce, il parcourra trois pouces dans le ſecond inſtant, cinq pouces dans le troiſième, &c.

L'expérience confirma bientôt ce raiſonnement. Il falloit, pour la faire imaginer, un moyen de meſurer les eſpaces parcourus dans des temps égaux. C'eſt ce que trouva GALILÉE, en laiſſant tomber des corps ſur un plan incliné, qu'il diſpoſa ainſi. Il fit conſtruire un long canal de deux pouces de large, qu'il unit & polit extrêmement. Il releva ce canal de deux pieds, & y laiſſa tomber une petite bale de cuivre, parfaitement ronde & polie. Avec une bonne clepſidre *, qui tenoit lieu de pendule, invention inconnue alors, il meſura les eſpaces que la bale parcourut en temps égaux, & il trouva que ces eſpaces étoient ſuivant cette progreſſion 1, 3, 5, 7, 9, &c. Cette expérience fut répétée pluſieurs fois & à différentes hauteurs ou inclinaiſons du canal, & elle donna toujours le même réſultat.

De cette vérité, notre Philoſophe déduiſit celles-ci. 1°. Si un corps ſe meut dans un cercle dont le diamètre eſt vertical ou perpendiculaire à l'horiſon, il parcourra les cordes de ce cercle ou les portions de ſon arc dans le même temps. 2°. Si un corps roule le long d'une courbe quelconque, il acquerra à la fin de ſa chute la même vîteſſe qu'il auroit acquiſe de la même hauteur perpendiculaire. 3°. Un corps parcourt en moins de temps le quart d'un cercle, que la corde ou la ligne qui termine cet arc. Ces vérités devinrent autant de principes d'une ſcience très-étendue du mouvement des corps. Elles le conduiſirent à cette découverte : En comparant le mouvement d'un corps projetté obliquement avec ſa chute perpendiculaire, il trouva que la courbe qu'il décrit eſt une parabole, & qu'un corps lancé ou projetté ſous l'angle de quarante-cinq degrés, va plus loin que ſous tout autre angle. Il détermina auſſi

* C'eſt une ſorte d'horloge formée d'un vaſe percé qu'on remplit d'eau, & qui ſe vuide en temps égaux.

l'étendue du jet des corps ſelon tous les angles, & calcula des tables pour toutes les portées reſpectives à chaque angle.

On ne ſait point ſi c'eſt à Piſe que GALILÉE produiſit toutes ces belles choſes; car il n'y demeura que trois ans. Il étoit toujours harcelé par les Profeſſeurs de Philoſophie de cette ville, aveuglément dévoués à la doctrine d'*Ariſtote*, qu'il cenſuroit avec tant d'avantage. Fatigué de leurs mauvais procédés, il prit le parti d'aller à Padoue, où il étoit déſiré. On lui donna en arrivant une chaire de Mathématiques, & on lui fit l'accueil le plus obligeant & le plus diſtingué. Il prononça ſa harangue inaugurale le 4 Décembre de l'année 1592, & reprit ſans autre délai la ſuite de ſa théorie du mouvement.

Dans ſes expériences ſur la chute des corps, il avoit obſervé qu'un pendule faiſoit ſes oſcillations grandes ou petites dans le même temps. Il répéta cette expérience, & découvrit que deux pendules inégaux font dans un même temps des vibrations, qui ſont réciproquement comme les racines quarrées de leur longueur. Toujours ingénieux dans ſes idées, il imagina de ſe ſervir des pendules, pour meſurer la hauteur des voûtes des Egliſes, en comparant le nombre des vibrations des lampes qui y ſont ſuſpendues, avec celles que fait dans le même temps un pendule d'une longueur connue.

Rien n'arrêtoit notre Philoſophe dans ſes progrès ſur la ſcience du mouvement. Il entrevoyoit encore une mine de découvertes; mais pour ne pas perdre le fruit de celles qu'il venoit de faire, il crut devoir les mettre en ordre. Il en forma un traité de Méchanique, & ce projet l'obligea à chercher un principe général qui ſervît de fondement à ſon traité. Sa ſagacité & ſa méthode dans ſes études lui en fournirent bientôt un, duquel il déduiſit avec une ſimplicité admirable, toutes les propriétés des machines comme autant de corollaires. Ce principe eſt qu'une puiſſance, pour enlever un poids à une certaine hauteur, employe toujours le même temps, de quelque manière qu'elle l'enlève, ſoit tout-à-coup, ſoit à pluſieurs repriſes, en le partageant en parties proportionnelles à ſa force.

Cet ouvrage fut achevé à la fin de l'année 1592; mais GALILÉE ne crut pas devoir le rendre public. Il laiſſa au temps & à ſes propres réflexions le ſoin de le perfectionner. En attendant qu'il pût juger par-là de ſa valeur, il écrivit ſur l'Hydraulique. Un Méchanicien nommé *Stevin*, avoit avancé un paradoxe ſur la preſſion des fluides, qui exerçoit les Mathématiciens. C'eſt qu'un fluide renfermé dans un canal plus large en haut qu'en bas, exerce contre le fond le même effort que ſi ce canal étoit par-tout uniforme. GALILÉE examina ce paradoxe, & en démontra la vérité. Il imagina auſſi une balance, pour trouver ſans calcul le mêlange des métaux en les peſant dans l'air & dans l'eau. Enfin après avoir recherché la nature des fluides, il compoſa un ouvrage qui parut ſous ce titre, *Delle coſe che ſtanno ſull aqua*.

Notre Philoſophe allioit à cette étude de la Méchanique & de l'Hydraulique celle de la Géométrie. Il cherchoit à réſoudre méchaniquement les principaux problêmes de cette ſcience; & il faiſoit uſage pour cela d'un compas, ſur lequel il avoit tranſporté des échelles de parties égales de poligones. On ne ſait point ſi cet inſtrument eſt abſolument de ſon invention, ou s'il le tenoit de *Juſte Byrge*, Méchanicien de *Guillaume Landgrave de Heſſe*, à qui on ne peut le conteſter. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que le compas, dont il faiſoit uſage, n'étoit pas ſemblable à celui que *Byrge* avoit inventé, dont la forme n'étoit pas différente de celle d'un compas ordinaire. Les jambes de celui de GALILÉE étoient plates, ce qui le rendoit bien plus commode pour les opérations. Auſſi les fait-on de même à tous les compas de proportion qu'on conſtruit aujourd'hui. Ce grand homme pouvoit peut-être par ſes raiſons, peut-être auſſi parce qu'il avoit imaginé le compas de proportion, ſans avoir eu connoiſſance de l'invention du Méchanicien du Landgrave; ce grand homme, dis je, pouvoit peut-

être s'en croire l'auteur. Dans cette persuasion, il publia en 1606 la description & l'usage de ce compas, sous ce titre : *Le operazioni del compassi geometrico & militare.*

Ce Livre paroissoit à peine, qu'un Géomètre nommé *Baldessar* (ou *Baltazar*) *Capra* publia un ouvrage, dans lequel il s'attribua l'invention du compas de proportion, dont il donna la construction & l'usage dans un traité intitulé : *Usus & fabrica circini cujusdam proportionis per quem omnia fere tum Euclidis tum Mathematicorum omnium problemata facili negotio resolvuntur.* GALILÉE n'étoit pas ménagé dans cet ouvrage. Il crut qu'il étoit de son honneur d'y répondre : c'est ce qu'il fit dans un écrit imprimé à Venise en 1607, sous le titre de *Défense de* Galileo Galilei *contre les calomnies & impostures de Baldessar Capra.*

Il y a apparence qu'il étoit alors à Venise, quoiqu'on ignore la raison de ce voyage; car il est certain que c'est dans cette ville qu'il apprit l'invention du Télescope, dont la date est de 1609. Il eut d'abord de la peine à ajouter foi à tout ce qu'on disoit sur les effets du nouvel instrument. D'après la description qu'on lui en fit, il jugea que la lumière en se brisant dans les verres dont il étoit composé, devoit produire ces effets. Il chercha ensuite quel pouvoit être l'arrangement de ces verres. Il fit faire un long tuyau, & garnit les deux extrémités de deux verres, dont l'un étoit convexe & l'autre concave. Le succès couronna ses travaux. Il apperçut à travers ce tuyau que les objets paroissoient trois fois plus gros qu'ils ne l'étoient. Il en eut bientôt construit un autre, qui grossit trente fois & davantage : il se hâta de s'en servir pour observer le Ciel.

La Lune fut le premier objet qu'il y considéra. Elle étoit alors presque nouvelle ou peu éclairée. Elle parut comme dentelée dans les bords. Il vit ensuite que ces inégalités étoient des éminences sur la surface de la Lune semblables à des montagnes. Sa curiosité le porta à mesurer la hauteur de ces éminences; & il trouva par un moyen géométrique fort ingénieux, qu'elles étoient plus élevées que la plus haute montagne de notre globe : d'où il conclut que la Lune est un corps semblable à la terre.

Les découvertes qu'il fit en considérant les Etoiles, ne le flatterent pas moins que celles qu'il avoit faites en observant la Lune. Il vit que ce qui formoit la voie lactée n'étoit qu'une multitude d'Etoiles excessivement petites, comme l'avoient conjecturé les Philosophes anciens. Il en découvrit aussi plusieurs autres; & il étoit sur le point de prendre un état plus détaillé des Astres du Firmament, lorsque le Grand Duc de Toscane le rappella à Pise. Ce Prince sentit combien il étoit important qu'un homme comme GALILÉE ne vécût point ailleurs que dans ses Etats, dont il devoit être la lumière & la gloire. Il l'établit chef & directeur des études, & le combla d'honneurs & de bienfaits.

Notre Philosophe répondit à ces honnêtetés comme il devoit le faire, & sans perdre de temps, reprit la suite de ses observations. Le 8 Janvier de l'année 1610, il apperçut trois Astres autour de la Planète nommée *Jupiter.* Il crut d'abord que c'étoient trois Etoiles. Il les observa encore la nuit suivante, & reconnut qu'ils avoient changé de place, & que leur configuration n'étoit pas la même que le jour précédent. Bientôt après il apperçut auprès de Jupiter un quatrième Astre de la même espèce que les trois autres. Il n'eut rien de plus à cœur que de connoître la nature de ces Astres. Il les observa pendant deux mois, & ces observations lui apprirent que Jupiter est entouré de quatre petites Planètes (connues sous le nom de Satellites) qui tournent autour de lui : il les nomma *Astres Médicées* ou *Astres Médicis*, en l'honneur de la Maison de Médicis, qui le protégeoit particulièrement, & il les fit connoître aux Savans dans un ouvrage qui parut au mois de Mars de la même année 1610, sous le titre de *Nuncius sidereus.*

Ce n'étoit ici qu'une annonce. GALILÉE

continua d'observer ces Astres jusqu'à ce qu'il eût assez d'observations, afin de former une théorie de leurs mouvemens. Il crut son travail fini au commencement de 1613, & il prédit leurs configurations pour deux mois consécutifs.

De Jupiter il passa à Vénus. Son Télescope lui fit voir des phases semblables à celles de la Lune. Cela ne l'étonna point, parce qu'il pensoit que ce phénomène étoit une suite de la nature de cette Planète ; mais il fut bien surpris, lorsqu'en regardant Saturne, à l'aide de cet instrument, il vit à ses côtés deux espèces de globes, qu'il prit pour des Satellites immobiles. Il se trompoit ; car ayant observé cette Planète deux ans après, il ne trouva plus ces prétendus Satellites.

Ces observations avoient été interrompues par une dispute qu'il eut en 1611 avec un Jésuite nommé le P. *Scheiner*. C'étoit un Professeur de Collége, qui observoit quelquefois, & qui à l'aide d'une bonne lunette, fut assez heureux pour découvrir des taches dans le Soleil, dont il cherchoit à déterminer le diamètre apparent. Il se glorifioit beaucoup de cette découverte ; mais étant allé en Italie, il apprit avec amertume que GALILÉE s'en faisoit honneur. Il se plaignit hautement & en appela au jugement des Savans. Notre Philosophe le laissa crier, & publia quatre Dialogues en Italien, dans lesquels il traita le P. *Scheiner* de visionnaire, qui supposoit des observations & des expériences, pour les ajuster à ses idées. Ces Dialogues parurent sous ce titre : *Dove ne i congressi di qualtro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo Ptolemaïco & Copernicano*. Le Jésuite fut d'autant plus sensible à ce traitement, que la grande réputation de GALILÉE, en fixant l'attention de toute l'Europe, formoit un fort préjugé en sa faveur. Il ne crut donc pas devoir se justifier. La vengeance lui parut plus douce & plus décisive. Dans cette vue, il dénonça à l'Inquisition les quatre Dialogues, comme contenant des propositions hérétiques. L'hérésie consistoit en ce que l'Auteur admettoit le systême de *Copernic*, c'est-à-dire, le mouvement de la Terre, quoiqu'il ne se déclarât pas ouvertement.

En conséquence de cette dénonciation, ce grand Mathématicien fut cité à Rome à la fin de l'année 1615, pour comparoître devant le Saint Office. On le mit en prison, & on le détint jusqu'à ce qu'il se rétractât. C'est aussi ce qu'il offrit de faire au mois de Février 1616. On lui présenta alors deux propositions extraites de son Livre, qu'on déclara absurdes & fausses en Philosophie, formellement hérétiques & contraires à l'Ecriture Sainte. La première proposition étoit que le Soleil est au centre du monde ; & la seconde, que non-seulement la Terre n'occupe pas le centre du monde, comme il est dit dans l'Ecriture, mais encore qu'elle se meut autour du Soleil. Voici les propositions énoncées dans les propres termes des Inquisiteurs.

I. *Solem esse in centro mundi & immobilem motu locali, est propositio absurda & falsa in Philosophia, & formaliter heretica, quia est expressè contraria Sacræ Scripturæ.*

II. *Terram non esse centrum mundi, nec immobilem, sed moveri motu etiam diurno, est item propositio absurda & falsa in Philosophiâ & Theologiâ considerata, ad minùs erronea in fide.*

Le 25 du même mois de Février on prononça sa sentence, qui portoit qu'il renonceroit à ses opinions *hérétiques*, avec défenses de les maintenir de vive voix ou par écrit, & de les inspirer à qui que ce fût. GALILÉE promit de se soumettre à ce décret, & il fut élargi. Il résolut pourtant de se venger, & en attendant qu'il en eût l'occasion, il s'occupa de la résistance des solides, qu'il vouloit soumettre à des loix. C'étoit une suite de ses méditations sur la Méchanique. Ayant établi des principes déduits de la nature des bois, il découvrit ces vérités : 1°. La résistance des corps dans leur rupture est proportionnelle aux quarrés de leurs côtés semblables. 2°. Un cylindre creux résiste plus que s'il étoit solide. De là il conclut qu'il y a un terme de grandeur, au-delà duquel un corps se romproit au moindre

choc. Ce n'étoit ici que l'essai d'une théorie qui a à la vérité bien changé de face depuis GALILÉE.

Dans le temps qu'il travailloit à cet essai, un Jardinier de Florence vint lui faire part d'une découverte singulière. Un fait passoit alors pour constant, c'est que l'eau suivoit toujours le vuide d'un vaisseau qui y étoit plongé, & y montoit jusqu'à ce qu'il l'eût entièrement rempli. On expliquoit cet effet, en disant que la Nature avoit horreur du vuide, & voilà pourquoi l'eau montoit dans une pompe, quand on en tiroit le piston ; mais le Jardinier apprit à notre Philosophe, que tout cela n'étoit pas vrai, & qu'il venoit de découvrir que l'eau ne montoit point dans un corps de pompe au-delà de trente-deux pieds. Il alléguoit un fait qu'on ne pouvoit révoquer en doute. GALILÉE s'en assura par plusieurs expériences, & conclut que la Nature n'avoit horreur de rien, & que l'eau ne montoit dans un corps de pompe, dont on avoit tiré le piston, que par le poids de l'air.

Il se contenta de cette raison ; & comme il avoit fort à cœur de se justifier aux yeux de l'Europe, sur sa conduite à l'égard du Tribunal de l'Inquisition, il travailla sans relâche à l'apologie du systême du mouvement de la Terre. Ce fut le sujet d'un Dialogue entre lui, sous le nom de *Salviati*, un Sénateur Vénitien de ses amis, nommé *Sagredo*, & un Aristotélicien. Ce dernier soutient la cause du Tribunal de l'Inquisition, parce qu'elle est conforme au sentiment d'*Aristote* ; mais il est battu & berné de la manière la plus complette, par les deux interlocuteurs. Parmi les traits de raillerie qu'il essuie, il en est un trop piquant pour le passer sous silence. Il rapporte qu'un Professeur de Philosophie d'une fameuse Université ayant entendu faire la description du Télescope, qu'il n'avoit jamais vu, soutint sur le champ qu'on avoit pris cette invention d'*Aristote*, à qui rien n'étoit échappé selon lui. Il prouva ce qu'il avançoit en produisant un ouvrage de ce Philosophe, dans lequel il explique pourquoi on apperçoit le jour les Etoiles au fond d'un puits qui est profond. Le puits devint un Télescope. » Voyez-vous ici le puits, » dit le Professeur aux Assistans, c'est le » tube du Télescope. Les vapeurs grossières ont fourni l'invention des verres : » ici la vue est fortifiée, parce que les » rayons sont plus épais & plus obscurs » en passant par les verres. «

Quant au fond de ses Dialogues, GALILÉE examine d'abord si, en supposant que la Terre est au centre du monde, elle est immobile, ou si elle se meut autour du Soleil, immobile à ce centre. Dans cet examen il propose les raisons les plus fortes & les plus spécieuses en faveur de l'une & de l'autre opinion, & laisse la question indécise, tellement néanmoins qu'on apperçoit qu'il soutient le mouvement de la Terre.

On trouve dans le premier Dialogue, les raisons des Aristotéliciens pour prouver que les corps célestes sont éternels & incorruptibles, & formés d'une cinquième essence absolument différente de celles des quatre Elémens, & la réfutation de ses raisons. GALILÉE y prouve que la Terre a les mêmes perfections que les corps célestes, & qu'elle est absolument semblable à la Lune, à Vénus, à Jupiter, & aux autres Planètes.

Il établit dans le second Dialogue, le mouvement diurne de la Terre & son mouvement sur l'écliptique ou annuel autour du Soleil. Et il explique dans le quatrième Dialogue, le flux & reflux de la Mer, par le double mouvement de la Terre. Voici son systême.

Les mouvemens auxquels la Terre est en proie, celui par lequel elle est transportée autour du Soleil, & son mouvement journalier, donnent aux deux Hémisphères de la Terre, deux degrés différens de vîtesse : l'Hémisphère opposé au Soleil se meut toujours plus lentement que l'autre Hémisphère, puisque le premier est emporté en deux sens différens, par les révolutions de la Terre autour du Soleil & autour de son axe, ce qui ralentit son mouvement ; au lieu que l'autre est emporté par ces deux révolutions dans le même sens. Les parties de la surface de

la

la Terre étant mues, tantôt plus lentement & tantôt plus vîte, dans l'eſpace de vingt-quatre heures, les eaux de la Mer ne peuvent ſuivre ce mouvement: elles ſont donc obligées de fluer & de refluer tous les jours: donc il doit y avoir flux & reflux dans vingt-quatre heures. Ce mouvement accélère de ſix heures, parce qu'il eſt interrompu par la différente direction des côtes.

Quant à l'inégalité du flux & du reflux dans le cours de l'année, comme dans les équinoxes & dans les ſolſtices, elle provient de la différence qui réſulte de la compoſition du mouvement annuel & du mouvement diurne, ſuivant les différentes ſituations de la Terre ſur l'écliptique: & à l'égard de l'accord des marées avec les mouvemens de la Lune, la cauſe de cet effet eſt que la Lune agiſſant ſur la Terre, communique l'inégalité de ſon mouvement au mouvement de la Terre. (*)

Après avoir mis la dernière main à cet ouvrage, GALILÉE ſongea à le faire imprimer. Comme il craignoit que les Cenſeurs ne reconnuſſent qu'il perſiſtoit toujours à ſoutenir le mouvement de la Terre, quoiqu'il eût abjuré ce ſentiment, il falloit trouver le moyen de gagner ces Cenſeurs: c'eſt ce que l'occaſion lui préſenta heureuſement.

On publioit dans tout l'Univers, qu'en condamnant notre Philoſophe, les Inquiſiteurs s'étoient trop preſſés; que leur Tribunal n'étoit point infaillible, & qu'ils étoient trop ignorans pour juger d'une queſtion aſtronomique. GALILÉE ſaiſit cette critique, & fit ſemblant d'y vouloir répondre; du moins il expoſa dans la Préface de ſes Dialogues, qu'on avoit tort de taxer les Romains d'ignorans; qu'on eſtimoit en Italie *Copernic* & ſon ſyſtème, comme on devoit le faire, & qu'il y avoit de l'injuſtice à maltraiter une Nation digne de la plus haute conſidération.

Le piége étoit ſubtil: auſſi y donna-t-on entièrement. Les nouveaux Dialogues furent imprimés avec permiſſion, & parurent en 1632, ſous ce titre: *Dialogi delle duo maſſime ſyſteme del mondo Ptolemaïco è Copernicano.* Tous les Aſtronomes firent beaucoup d'accueil à cet Ouvrage. Ils comprirent bien que GALILÉE ſe moquoit avec juſtice des Inquiſiteurs. Les Ariſtotéliciens furent preſque du même avis. Le Tribunal jugea auſſi que notre Philoſophe les avoit joués: il le cita de nouveau, & le fit enfermer. GALILÉE comparut le 22 Juin de l'année 1632. On condamna ſon Livre au feu en ſa préſence, & on l'obligea de ſe rétracter. On ordonna enſuite qu'il demeureroit dans les priſons du Saint Office à la volonté des Inquiſiteurs, & qu'il viendroit pendant trois ans au Tribunal, réciter toutes les ſemaines les Pſeaumes pénitentiaux; ſe réſervant le droit de modérer, d'aggraver, ou même d'annuller la Sentence, ſous leur bon plaiſir & volonté.

Il eſt écrit par-tout que par ce Jugement les Inquiſiteurs s'attirèrent le mépris & l'indignation de toute l'Europe. Notre Philoſophe parut néanmoins s'y ſoumettre, & cette ſoumiſſion déſarma ces Fanatiques ignorans. Il fut élargi en 1634, à condition qu'il ne ſortiroit point du territoire de Florence. Il ſe retira à une maiſon de campagne qu'il avoit dans ce territoire, qu'il nomma déſormais ſa priſon: il y reprit ſes travaux aſtronomiques avec la même ardeur qu'auparavant.

Il avoit déja remarqué que la Lune étoit ſujette à une libration, c'eſt-à-dire, à un mouvement particulier, par lequel elle ſemble tourner autour de ſon axe, mais dont elle revient lorſqu'elle a à peine commencé ſon mouvement. C'étoit une découverte qui le flattoit trop pour qu'il ne cherchât pas à la conſtater en en obſervant tous les phénomènes. Une fluxion qu'il eut ſur les yeux en 1636, interrompit ce travail; & elle devint ſi cruelle, qu'elle le priva de la vue. Ce grand Homme qui en faiſoit un ſi digne uſage,

(*) Ce ſyſtême qui eſt fort ingénieux & très-vraiſemblable, ne ſatisfait point à tous les phénomènes, comme on peut le voir dans le *Dictionnaire Univerſel de Mathématique & de Phyſique*, art. *Flux & Reflux.*

fut extrêmement ſenſible à ce terrible accident, & appelant ſa Philoſophie à ſon ſecours, il ſe conſola dans ſes bras de ce terrible malheur. Il ſe contenta de dire qu'il avoit perdu ces yeux qui avoient découvert un nouveau Ciel.

Comme il étoit livré à ſes réflexions ſur des nouveaux projets d'étude, il reçut deux Députés de Hollande, *Hortenzius* & *Blaew*, pour lui offrir de la part des Etats de grandes récompenſes, s'il vouloit leur donner des moyens de trouver les longitudes ſur mer, par ſa théorie des Satellites de Jupiter. Leur deſſein étoit de concourir avec lui à ce travail; mais la ſituation de GALILÉE n'en permettoit aucun, & ils s'en retournèrent ſans avoir rien fait. Cependant un de ſes Diſciples, nommé *Vincent Reineri*, ſe chargea, ſous les auſpices du Grand Duc, de continuer à obſerver les Satellites de Jupiter, & travailla à dreſſer des tables de leurs mouvemens.

Pendant ce temps-là notre Philoſophe rempliſſoit le reſte de ſa carrière par des occupations dignes de lui. Aidé de deux Diſciples, *Toricelli* & *Viviani*, il continua à cultiver les Sciences. Le dernier ſurtout ne le quittoit point, & recueilloit avec ſoin les idées de ſon Maître, pour lequel il avoit une tendreſſe & une vénération infinies: cela le conſoloit beaucoup. Il couloit ainſi paiſiblement ſes jours, lorſque ſa ſanté s'affoiblit ſenſiblement à la fin de l'année 1641. Il languit trois mois, & expira à Arcetri proche de Florence, le 8 Janvier 1642, âgé de 77 ans 10 mois & 20 jours.

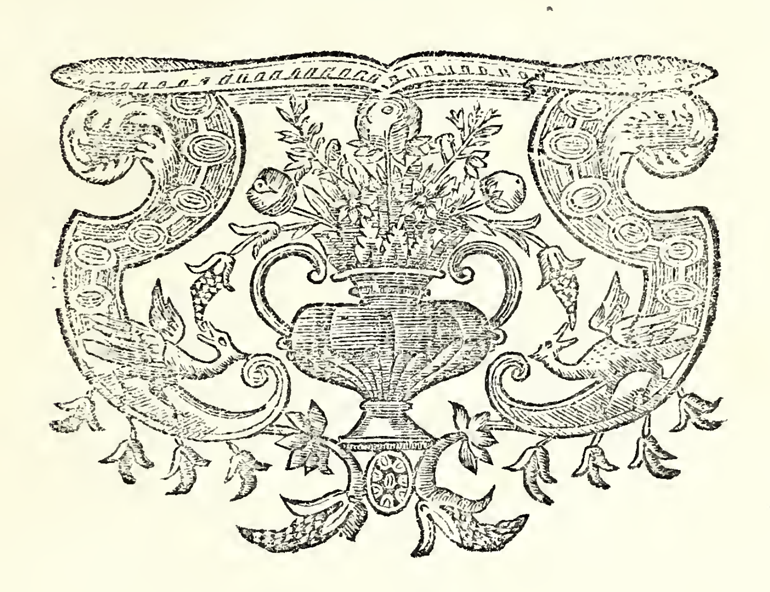
Il fut inhumé ſans pompe. Les Florentins avoient d'abord deſſein de l'enterrer dans l'Egliſe de Sainte Croix, auprès du tombeau de *Michel Ange*; mais ayant fait réflexion qu'ils devoient quelque choſe de plus à ſa mémoire, que les circonſtances des temps ne leur permettoient pas de faire, ils le déposèrent dans un endroit particulier, juſqu'à ce qu'ils fuſſent en état d'élever ſur ſa tombe un monument digne d'eux & de lui. Ce projet n'a cependant pas eu d'exécution.

Il laiſſa un fils nommé *Vincenzio Galilei*, qui étoit aſſez habile dans les Mathématiques; mais ſon cher Diſciple *Viviani* fit plus d'honneur à ſa mémoire que toute ſa Famille, ſoit par ſes regrets, ſoit par les hommages qu'il lui rendit pendant toute ſa vie. Il ſe fit toujours gloire de ſe nommer ſon dernier Diſciple. Dans une maiſon qu'il avoit fait bâtir à Florence, & qu'il avoit fait rebâtir ſur un nouveau deſſein, il plaça le buſte de GALILÉE ſur ſa porte, & fit repréſenter les principaux traits de ſa vie dans des bas-reliefs, accompagnés de belles inſcriptions. Cet attachement eſt une choſe ſi importante pour l'honneur de notre Philoſophe, celui de ſon Diſciple, & peut-être pour la gloire des Sciences, que je crois devoir rapporter ce qu'en dit M. *de Fontenelle* dans l'éloge de *Viviani*.

» M. *Viviani* fut trois ans avec GALILÉE, depuis dix-ſept ans juſqu'à vingt. » Heureuſement né pour les Sciences, » plein de cette vigueur d'eſprit que donne » la première jeuneſſe, il n'eſt pas étonnant qu'il ait extrêmement profité des » leçons d'un ſi excellent Maître; mais il » l'eſt beaucoup plus, que malgré l'extrême diſproportion d'âge, il ait pris pour » GALILÉE une tendreſſe vive & une eſpèce de paſſion. Par-tout il ſe nomme le » Diſciple & le dernier Diſciple du grand » GALILÉE; car il a beaucoup ſurvécu à » *Toricelli* ſon collègue. Jamais il ne met » ſon nom à un titre d'Ouvrage, ſans » l'accompagner de cette qualité; jamais » il ne manque une occaſion de parler de » GALILÉE, & quelquefois même, ce » qui fait encore mieux l'éloge de ſon » cœur, il en parle ſans beaucoup de néceſſité; jamais il ne nomme le nom de » GALILÉE ſans lui rendre un hommage, » & l'on ſent bien que ce n'eſt point pour » s'aſſocier en quelque ſorte au mérite de » ce grand Homme, & en faire rejaillir » une partie ſur lui « (a).

(a) *Œuvres de M. de Fontenelle*, tom. V, pag. 56.

Galilée étoit petit, mais il avoit l'air vénérable. Sa converſation étoit agréable, libre & enjouée. Il aimoit beaucoup l'Architecture & la Peinture, & il deſſinoit aſſez bien. Il cultivoit auſſi l'Agriculture avec plaiſir. A un ſavoir très-étendu, il réuniſſoit la clarté & la profondeur : deux qualités qui forment le caractère propre de l'Homme de génie. Il jouït pendant ſa vie de la meilleure ſanté, & la force de ſon corps répondoit à la vigueur de ſon eſprit. On trouva parmi ſes papiers pluſieurs Ouvrages ; mais ſa femme les ayant communiqués malheureuſement à ſon Confeſſeur, pour voir s'il n'y avoit point quelque nouvelle héréſie, comme celle du mouvement de la Terre, celui-ci les déchira. Ce qui nous en reſte forme trois vol. *in*-4°. intitulés *Œuvres de Galilée.*






J. KEPLER.
né en 1571. mort en 1631.

*KEPLER.**

ASSURÉMENT ce n'étoit point aſſez pour un ſyſtême complet d'Aſtronomie, d'avoir établi l'arrangement des corps céleſtes, l'immobilité du Soleil au centre de leurs révolutions, & le double mouvement de la Terre ; il falloit encore déterminer la forme des orbites qu'ils décrivent, & les loix ſuivant leſquelles ils ſe meuvent. Auſſi, tandis que *Galilée* travailloit avec tant de ſuccès à démontrer la première partie de ce ſyſtême, le ſucceſſeur ou le contemporain de ce grand Homme s'occupoit de la ſeconde. Une ſagacité admirable & des réflexions continuelles ſur le mouvement des Planètes, le conduiſirent à la découverte des véritables loix de ces mouvemens. D'après les obſervations de *Tycho-Brahé*, dont il avoit été le Diſciple, il trouva d'abord que les Aſtronomes s'étoient trompés juſques-là, en adoptant que les Planètes ſe meuvent dans des orbites circulaires, & que leurs mouvemens ſont uniformes. Il reconnut enſuite que ces corps céleſtes font leurs révolutions dans une ovale ou ellipſe dont le Soleil occupe l'un des foyers ; que leur vîteſſe dans chaque révolution eſt inégale, & que cette inégalité varie de telle ſorte, qu'un rayon toujours tiré de la Planète au Soleil, décrit des aires égales en temps égaux. Peu de temps après il découvrit l'analogie qu'il y a entre les diſtances des Planètes au Soleil, & les périodes dans leſquelles elles achèvent leurs révolutions. Et par ces découvertes étonnantes, il dévoila toute la théorie des Planètes, & s'acquit ainſi une gloire immortelle.

Il ſe nommoit *Jean* KEPLER : il naquit à Viel dans le Duché de Vittemberg, le 15 Décembre 1571, de parens nobles, mais réduits à l'indigence par leur mauvaiſe conduite. Son père avoit long-temps ſervi dans les troupes du Duc de Vittemberg, en qualité d'Officier, & il avoit mangé une grande partie de ſon bien à ce ſervice. En partant pour l'armée, il laiſſa ſon épouſe enceinte, qui accoucha à ſept mois. Cette naiſſance prématurée rendit le jeune KEPLER valétudinaire pendant les premières années de ſa vie. Sa mère l'abandonna encore à des mains étrangères lorſqu'elle fut relevée de ſes couches, pour aller voir ſon mari à l'armée. Le peu de ſoin qu'on en eut, joint à la foibleſſe de ſon tempérament, le mit pluſieurs fois au bord du tombeau. Ses parens le trouvèrent à leur retour très dangereuſement malade de la petite vérole. Il ſe rétablit pourtant, mais il languit juſqu'en 1577. Sa ſanté s'étant alors un peu fortifiée, lui fit commencer ſes études, qu'il ne continua qu'une année, par un malheur qui arriva à ſon père.

Il s'étoit rendu caution pour un de ſes amis qui ne fit point honneur à ſes engagemens : il fut donc obligé de payer pour lui ; & comme la dette étoit conſidérable, ce payement le ruina ſans reſſource. Elle lui emporta ſa maiſon & tout ce qu'il poſſédoit.

Dépourvu de tout, il prit le parti de s'établir cabaretier, pour pouvoir ſubſiſter. Il alla à Elmendig, où il loua un cabaret. Le premier gain fut deſtiné pour l'éducation de ſon enfant ; de ſorte qu'en 1579 il le remit à une école.

Il ne l'y laiſſa cependant que deux ans. Son intention étoit qu'il s'occupât des travaux de la campagne lorſqu'il ſeroit aſſez robuſte pour y vaquer ; mais l'inclination du jeune homme ne ſeconda point ce deſ-

* *Joannis Kepleri vita*, à la tête du commerce épiſtolaire de KEPLER, publié en 1718 par *Michel Hanſchius*, ſous ce titre : *Epiſtolæ ad Joannem Keplerum Mathematicum Cæſareum ſcripta*, &c. *Mémoires* du P. *Niceron*, tom. XXXVIII. *Dictionnaire de Bayle*, art. *Kepler*. *Dictionnaire hiſtorique & critique* de M. *Chauffepié*, art. *Kepler*. Et ſes Ouvrages.

ſein. Son père ne voulut point lui faire violence, & comme il ſe trouvoit aſſez bien dans ſes affaires, il le renvoya à l'école. La petite vérole dont il fut affligé, ainſi que ſon épouſe, dérangea le ſoin qu'il prenoit de ſon éducation. Son fils fut auſſi infirme pendant deux ans, & il fut obligé de s'abſtenir de toute application. Enfin le 26 Novembre 1586, il fut reçu dans le Monaſtère de Maulbrun, au nombre des Etudians du Duc de Vittemberg. Il y prit le degré de Bachelier le 15 Septembre 1588, & paſſa de là, ſuivant l'uſage, au Collége Ducal de Tubinge, pour y recevoir le Bonnet de Docteur en Philoſophie, & pour y étudier en Théologie.

Le haſard voulut que parmi les Livres de Philoſophie qu'il trouva à ce Collége, il y eût quelques Traités d'Aſtronomie. Il lut ces Traités, & ce fut avec une ſatisfaction infinie. Dès-lors il s'attacha aux Mathématiques pour être en état de faire des progrès dans cette ſcience. Le fameux *Mœſtelin* la profeſſoit alors dans cette Univerſité. KEPLER étudia ſous ce ſavant Profeſſeur, & devint ſi habile, qu'on le jugea capable de remplir une Chaire de Mathématiques & de Morale à Gratz en Stirie, vacante par la mort de *Stadius*. Il y fut appelé par quelques Seigneurs de Stirie, à qui les Profeſſeurs de Tubinge l'avoient recommandé.

Il ſe trouva ainſi à portée de ſuivre abſolument ſon goût, & de ſe livrer ſans réſerve à l'étude de l'Aſtronomie. Il compoſa & publia en 1593 un Ouvrage ſingulier, ſous le titre de *Myſterium Coſmographicum*, dans lequel il voulut déterminer les rapports des diſtances des Planètes par des analogies myſtérieuſes de nombres & de figures. Cet Ouvrage n'étoit point merveilleux; mais il déceloit un Homme de génie. Il en étoit même ſi content, qu'il diſoit qu'il ne voudroit pas pour l'Electorat de Saxe renoncer aux découvertes qu'il croyoit avoir faites.

Ses travaux & ſes méditations, quoique conſtans & continus, ne l'empêchèrent point de faire connoiſſance avec une jeune veuve de condition, âgée de vingt-trois ans, & d'en devenir la conquête. Elle ſe nommoit *Barbe Muller de Muleckh*. KEPLER la demanda à ſes parens, qui exigèrent de lui des preuves de nobleſſe avant que rien conclure. Il les produiſit, & ſe maria en 1597.

Il y jouiſſoit à peine des douceurs du mariage, qu'il fut allarmé des troubles que les Catholiques ſuſcitoient à Gratz contre les Proteſtans. On les menaçoit de les chaſſer de cette Ville. Notre Philoſophe, qui profeſſoit ouvertement la Religion Proteſtante, craignit la ſuite de ces troubles : il jugea à propos de les prévenir. Il ſe retira en Hongrie avec ſon épouſe, & ſe conſola de cet accident par l'étude de la Philoſophie : il n'y demeura qu'une année, à la fin de laquelle il fut rappelé à Gratz, & rétabli dans ſa place.

Le calme n'avoit cependant pas abſolument ſuccédé à l'orage. Les guerres de Religion ne s'appaiſent pas ſi aiſément. Il y avoit encore deux factions qui diviſoient la Ville. KEPLER qui aimoit la tranquillité, prit enfin la réſolution de tout abandonner. *Tycho-Brahé*, qui l'eſtimoit particulièrement, & avec lequel il étoit en correſpondance, ne ceſſoit de l'inviter à venir le joindre à Prague, où il lui offroit de partager tous les avantages dont il jouiſſoit par les bienfaits de l'Empereur, & il ſe rendit à cette invitation.

Il partit donc en 1600 avec ſon épouſe, & arriva à Prague malade : cette maladie dura ſept mois. A ſon arrivée, *Tycho-Brahé* lui fit beaucoup d'amitié; mais KEPLER vit avec peine qu'il ne lui communiquoit point toutes ſes vues. Cette retenue cauſa une eſpèce de refroidiſſement qui nuiſit aux progrès des Mathématiques. *Tycho-Brahé* mourut l'année ſuivante, & l'Empereur accorda à notre Philoſophe la protection & les bienfaits dont le défunt avoit joui. Les ordres de Sa Majeſté ne furent pas néanmoins exécutés avec la dernière exactitude : les fonds manquèrent abſolument à KEPLER. Pour y ſuppléer, il ſongea à ſe faire Médecin, ou du moins à tirer parti des connoiſſances qu'il avoit acquiſes dans l'art de guérir, & qu'il crut devoir fortifier par de nouvelles études.

Les choſes cependant prirent un meilleur tour qu'il n'avoit oſé l'eſpérer. En 1602 il reçut la qualité de Mathématicien de l'Empereur, avec le brevet d'une penſion aſſez conſidérable, dont on lui compta le premier payement dans le mois de Mars de la même année. Quelques perſonnes mal-intentionnées murmurèrent de cette généroſité. Auſſi ignorans que jaloux, ils regardoient notre Philoſophe comme un homme fort inutile à l'Etat; mais il leur ferma bientôt la bouche par la publication de divers Ouvrages qui fixèrent l'attention de tous les Savans de l'Europe.

Dans les entretiens particuliers qu'il avoit eu avec *Tycho-Brahé*, il parloit ſouvent des irrégularités du mouvement de Mars. Cette Planète étoit devenue fameuſe parmi les Aſtronomes, depuis qu'un Mathématicien nommé *Reticus*, s'étoit caſſé la tête de déſeſpoir de n'avoir pas pu expliquer ces irrégularités. *Tycho-Brahé* avoit auſſi fait pour cela de vains efforts. Quoiqu'il multipliât les cercles pour faciliter ſes mouvemens, il ſe trouvoit en défaut d'un côté, lorſqu'il s'accordoit de l'autre. KEPLER voulut eſſayer ſes forces. Perſuadé que le Soleil étoit le modérateur de toutes les Planètes, il crut qu'il falloit le faire intervenir pour connoître les principes du mouvement de Mars, & il ne douta point que l'hypothèſe de *Tycho-Brahé* ne fût fauſſe, que parce qu'il n'avoit aucun égard à l'action de cet Aſtre. Il adopta enſuite cette obſervation de *Ptolemée* ſur les inégalités des Planètes ſupérieures, ſavoir que leur première inégalité étoit en partie réelle, en partie optique. Pluſieurs Aſtronomes étoient à cet égard de l'avis de *Ptolemée*, ſans y comprendre néanmoins la Terre qu'ils croyoient exempte d'illuſion; mais notre Philoſophe, qui penſoit que la Terre n'étoit point différente des autres Planètes, crut que cette illuſion avoit lieu ici comme ailleurs.

Ce furent là les principes d'après leſquels il entreprit d'expliquer les mouvemens de Mars. D'abord il trouva qu'en rapprochant le centre de l'orbite de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit, & en changeant le centre du mouvement égal des Planètes, il expliquoit aſſez bien l'inégalité des mouvemens du Soleil ou de la Terre. Il retira donc le centre de l'orbite de la Terre vers le Soleil de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit, & la fit mouvoir uniformément à l'égard du point oppoſé, & également éloigné de l'autre côté du centre.

Le ſuccès qu'eut ce changement l'engagea à en faire l'eſſai ſur la Planète de Mars, & cet eſſai fut aſſez heureux; mais il ne le contenta pas abſolument, parce qu'il ne ſatisfaiſoit point à toutes les inégalités du mouvement de cette Planète. Il voulut d'abord changer la forme circulaire de ſon orbite; mais il reconnut que par ce changement le calcul ne s'accordoit pas avec l'obſervation. En examinant la choſe de plus près, il vit clairement que cette orbite n'étoit pas un cercle; que tout le défaut venoit de là, & qu'elle rentroit en dedans en forme d'ovale. La conſéquence étoit aiſée à déduire, c'eſt que cette orbite eſt une ovale.

Le raiſonnement ſoutenu par l'obſervation, confirma cette conſéquence. KEPLER croyoit enfin avoir découvert les loix du mouvement de Mars, lorſqu'en ſuivant ces mouvemens, il les trouva rébelles à ces loix découvertes. Il s'en prit avec raiſon à la forme de ſon ovale qu'il faiſoit trop circulaire. Il lui ſubſtitua l'ellipſe ordinaire, & tout répondit à cet arrangement.

Il établit donc que l'orbite des Planètes eſt une ellipſe, dont un des foyers eſt occupé par le Soleil, & il démontra que les aires que ces Aſtres décrivent par une ligne tirée du Soleil à leur orbite, ſont proportionnelles aux temps. Telle fut la première loi qu'il découvrit, & qui a lieu dans les mouvemens des Satellites à l'égard de leur Planète principale.

Ce grand Mathématicien rechercha enſuite les mouvemens reſpectifs des Planètes autour du Soleil. Ce n'étoit plus ici qu'une affaire de calcul; & comme il étoit bon Géomètre, il démontra que les quarrés des temps, que les Planètes

employent dans leurs révolutions, ſont comme les cubes de leurs diſtances, ou autrement que ces diſtances ſont comme les quarrés des racines cubiques des temps périodiques.

Ces deux loix ſont ſans contredit les plus belles découvertes qui aient été faites dans l'Aſtronomie. Elles durent bien flatter leur auteur; mais entraîné par le feu de ſon génie, il ſemble qu'il n'en ſentit pas d'abord tout le prix : il paſſa légèrement là-deſſus pour s'attacher à connoître la cauſe ou le principe de ces loix, qu'il crut avoir trouvé en donnant une ame au Soleil, non une ame intelligente, mais une ame agiſſante ſur tout ce qui l'environne. En vertu de cette ame, lorſque le Soleil tourne ſur lui-même, il attire les Planètes à lui; & ſi ces corps n'obéiſſent point à cette action, cela vient de ce qu'elles ſont auſſi une révolution ſur leur axe. Elles préſentent ainſi deux côtés à cet Aſtre; or l'un de ces côtés eſt ami du Soleil, & l'autre ennemi. Le côté ami eſt attiré par le Soleil, & le côté ennemi en eſt repouſſé; & par ces deux actions les Planètes ſont mues dans l'orbite qu'elles parcourent.

Cette explication n'eſt aſſurément pas digne de KEPLER. On ne le reconnoît point là; mais on calcule plus aiſément les effets de la Nature qu'on n'en aſſigne les cauſes, & ſur cette matière on va toujours à tâtons. Il faut imaginer quelque choſe pour s'appuyer, afin d'aller plus loin. Auſſi notre Philoſophe parvint ainſi à une connoiſſance plus vraiſemblable de la cauſe des mouvemens de la Lune. Il crut que les irrégularités de ces mouvemens provenoient de l'action du Soleil combinée avec celle de la Terre : conjecture heureuſe que *Newton* a ſu ſi bien faire valoir dans ſon ſyſtême du Monde (*a*).

Il penſa encore comme *Copernic*, que la gravité eſt une affection mutuelle entre des corps ſemblables, pour ſe réunir; & enchériſſant ſur cette idée, il avança que les corps ne tendent point au centre du monde, mais au centre des corps dont ils ſont partie (*b*).

Revenant enſuite à la Lune, il voulut expliquer par ſon action le flux & le reflux de la Mer. La Lune, dit-il, attire les eaux de l'Océan de la Zone Torride ſous l'endroit dont elle occupe le zénith. Comme le mouvement de cette Planète eſt rapide, & que les eaux ne peuvent la ſuivre avec la même vîteſſe, il ſe forme un courant d'Orient en Occident qui fait le flux & le reflux.

Dans ce ſyſtême d'action réciproque entre le Soleil & les Planètes, KEPLER établiſſoit pour principe que le Soleil tourne ſur ſon axe. C'étoit une conjecture qui ſe trouva conforme aux obſervations de *Scheiner* & de *Galilée*, à qui on doit la découverte de cette rotation. * Il avertit en même temps qu'on devoit rapporter les orbites des Planètes à l'équateur ſolaire, & non à l'écliptique avec lequel elles n'ont aucune relation; & pour ne rien omettre de tout ce qui concernoit la connoiſſance des corps céleſtes, il expliqua l'origine des Comètes.

Ce ſont, ſelon lui, des eſpèces de Météores formés par l'épaiſſiſſement de l'Æther, qui ont un mouvement rectiligne. Leur queue eſt produite par une partie de leur Atmoſphère qu'entraînent les rayons du Soleil. KEPLER s'écartoit ici des obſervations quant à la nature & au mouvement des Planètes, & par conſéquent de la vérité.

Il publia cependant toutes ces découvertes & ces conjectures dans ſes ouvrages, qui parurent ſucceſſivement ſous ce titre : *De Cometis libri tres Aſtronomia nova, ſeu Phyſica cœleſtis de motibus Stellæ Martis*, & *Epitome Aſtronomiæ Copernicanæ*, & qui lui firent un honneur infini. Seulement les Savans furent étonnés & preſque ſcandaliſés de ce qu'il donnoit une ame à la Terre & à tous les Aſtres. Il eſt vrai que c'eſt une choſe bien extraordinaire de

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de ce Philoſophe dans le tome IV de cette *Hiſtoire des Philoſophes Modernes*.

(*b*) Cette heureuſe idée eſt développée dans le Diſcours préliminaire du IV volume de l'Hiſtoire des Philoſophes, que je viens de citer.

* Voyez ci-devant l'Hiſtoire de *Galilée*.

penſer

penſer que toutes les Etoiles ſont animées, & que, de même que les Animaux, la Terre & les Planètes ont auſſi des muſcles proportionnés à leur maſſe, en vertu deſquels elles ſe meuvent. Le Soleil a auſſi une ame ; mais elle eſt plus noble & plus active. C'eſt cette ame qui met les autres ames en action, par le moyen de ſes rayons. En un mot, la Terre & les Aſtres ſont des Animaux qui compoſent enſemble le grand Animal, qu'on appelle le Monde.

Véritablement on a de la peine à concevoir comme un ſi beau génie que KEPLER ait pu mettre de ſi grandes rêveries à côté des ſublimes vérités qu'il avoit découvertes. Ce n'eſt point encore là ce qu'il y a de plus ſingulier. On ne reconnoît du tout plus ce grand Mathématicien, lorſqu'on lui entend dire que la Terre s'apperçoit de l'apparition des Comètes, qu'elle en ſue de frayeur, & que de là viennent les grandes pluies (*a*).

Auſſi tous les Philoſophes ſe moquèrent & ſe ſont moqués de cette Phyſique : je ne connois que *Bayle* qui ne l'ait pas trouvée abſolument ridicule, du moins quant à l'ame de la Terre. La manière dont il s'exprime à cet égard mérite d'être rapportée.

» Remarquez bien, dit-il dans ſon *Dictionnaire*, qu'il ſeroit difficile de réfuter » la ſuppoſition de KEPLER ; car nous ne » ſommes guère plus en état de ſavoir ſi » la Terre eſt animée, que l'eſt un pou » de ſavoir ſi nous ſommes animés. Un » pou ſe contente de ſe nourrir de ce qu'il » ſuce à la ſurface de nos corps : il ne » ſait point ſi nous penſons ; il ne peut » pas même découvrir les reſſorts internes qui nous meuvent. Pouvons-nous » faire plus de découvertes ſur la queſtion, ſi la Terre penſe, & ſi elle a des » ſentimens qui, comme les nôtres, déterminent certains reſſorts intérieurs à » ſe mouvoir d'une certaine façon ? »

KEPLER laiſſa au temps le ſoin de donner une valeur à ces idées ſur le méchaniſme de l'Univers, & en attendant il s'occupa à développer celles qu'il avoit ſur l'Optique, & auxquelles l'étude de l'Aſtronomie l'avoit conduit. Il n'obſervoit jamais les Aſtres qu'il ne déſirât connoître comment leur lumière les rend ſenſibles à la vue.

Un Phyſicien nommé *Jean-Baptiſte Porta*, avoit expliqué la viſion, en diſant que l'œil eſt une chambre obſcure, & que les objets ſe peignent dans l'œil comme dans cette chambre. Cela étoit dit vaguement ſans aucun détail. Notre Philoſophe voulut ſuppléer à cette explication. Dans cette vue il examina toutes les parties de l'œil, & trouva que cet organe eſt véritablement une chambre obſcure, que la prunelle eſt l'ouverture de la chambre, que le criſtallin en eſt le verre, & que la rétine eſt la muraille ſur laquelle ſe peignent les objets. Les rayons de lumière qui partent de ces objets, forment ſon image ſur la rétine, & cette image eſt renverſée, comme le reconnut à la fin KEPLER. Il voulut la redreſſer ; mais ſes efforts à cet égard furent inutiles.

Il s'en tint donc là ; & content d'avoir expliqué la viſion, il chercha à réſoudre pluſieurs queſtions d'Optique très-intéreſſantes, & dont on avoit vainement tenté la ſolution.

Le problême qui intéreſſoit le plus les Mathématiciens, c'étoit de ſavoir pourquoi l'image du Soleil ſur une ſurface oppoſée à un trou quarré ou triangulaire, eſt toujours ronde. C'eſt, dit notre Philoſophe, que les rayons de la lumière du Soleil ſe réuniſſent à ce point, & qu'ils en ſortent en forme de cone, ſemblable à celui qui a le Soleil pour baſe & le point pour centre. Il marqua enſuite le lieu de l'image dans les miroirs ſphériques, & rectifia le principe reçu que cette image eſt dans le concours de la perpendiculaire d'incidence avec le rayon réfléchi.

D'autres problêmes s'offrirent à ſon

(*a*) Voici ſes propres termes tirés de ſon Traité *De Cometis. Facultas Telluris inſolenti Cometæ apparitione conſternata, una terreſtris ſuperficiei loco multum excudas vaporum, pro qualitate illius partis ſui corporis ; hinc diuturnæ pluviæ & eluviones.*

esprit, & il en donna la solution. Il rendit d'abord raison de la dilatation apparente du diamètre de la Lune & de celui de tous les corps lumineux placés sur un fond obscur. De là il chercha la cause de la forme elliptique du Soleil, lorsqu'il est voisin de l'Horison. Toujours heureux dans ses solutions, il osa déterminer la forme de la lumière du Soleil rompue par l'Atmosphère de la Terre, & projettée au travers de son ombre; ce qui lui fit découvrir plusieurs phénomènes sur les Eclipses, dont il rendit fort bien raison. Il étoit naturel qu'il fût conduit ainsi à la recherche de la loi de la réfraction : aussi n'oublia-t-il rien pour la connoître; mais il échoua dans cette entreprise, parce que cette loi dépendoit de connoissances géométriques qu'on n'avoit point encore acquises.

Il comprit qu'il lui manquoit quelque chose, & tâcha d'y suppléer par l'expérience. C'est elle qui lui apprit que la réfraction que souffre un rayon de lumière, en passant d'un milieu rare dans un milieu dense, comme de l'air dans l'eau, est le tiers de l'angle d'inclinaison, lorsque cette inclinaison ne passe pas trente degrés. Il établit cette découverte pour un principe de la Dioptrique, c'est-à-dire, de la science des rayons rompus, & s'en servit pour déterminer la route de la lumière à travers différens verres.

Il commença son travail par les verres lenticulaires. Premièrement, il découvrit que ceux qui sont plans convexes, réunissent les rayons parallèles à leur axe, à la distance du diamètre de la Sphère, dont ils font partie, c'est-à-dire, qu'ils ont leur foyer à ce point; & que le foyer des verres qui sont convexes des deux côtés, est à la distance du rayon.

En second lieu, il voulut déterminer le foyer des verres qui sont inégalement convexes; mais il ne put le faire d'une manière précise. Il se contenta de les placer entre les rayons de l'une & de l'autre sphéricité. En renversant cette règle, le foyer des verres concaves se trouva déterminé, parce que le même concours des rayons a lieu dans ces verres dans le sens contraire.

Une partie de ces découvertes avoit déja paru en 1604 dans un Ouvrage intitulé *Paralipomena ad Vitellionem seu Astronomiæ part. optica*; mais il développa mieux les principes de sa théorie dans un Livre qu'il mit au jour à Prague en 1611 sous ce titre : *Dioptrica.*

Au milieu des satisfactions que lui procuroit l'accueil qu'on faisoit à ses Ouvrages, il eut le malheur de perdre son épouse. Cette perte interrompit le cours de ses méditations. Dès ce moment le séjour de Prague lui devint désagréable. Il crut faire diversion à sa douleur, en quittant un lieu où il lui avoit fermé les yeux. En 1612 il alla à Lintz. Il y trouva un autre sujet de chagrin qui l'occupa assez pour divertir celui auquel il étoit en proie.

A son arrivée les Ministres de Lintz exigèrent de lui qu'il souscrivît à la concorde, touchant l'ubiquité de *Jesus-Christ.* Kepler refusa de le faire purement & simplement. Il encourut par-là leur excommunication, mais il ne s'en inquiéta pas beaucoup. Seulement il fit trente-deux vers latins sur l'ubiquité de *Jesus-Christ*, & se borna à cette espèce de réponse.

Cette affaire n'eut pas d'autre suite; parce que notre Philosophe ayant été appelé par l'Empereur à la Diète de Ratisbonne, évita les coups que les Ministres auroient pu lui porter. Il étoit utile à cette Diète; car elle étoit convoquée pour la réformation du Calendrier.

On ignore cependant ce qui s'y passa. De retour de Ratisbonne, Kepler devint amoureux de la fille d'un Artisan, nommée *Susanne Reuttinger.* Quoiqu'elle ne fût âgée que de douze ans, & qu'elle n'eût point de dot, il l'épousa. Cette nouvelle passion rendit le calme à son esprit sur la perte de sa première femme. Il profita de cette sérénité pour faire de nouvelles conquêtes dans l'empire des Sciences.

Un sujet de Géométrie lui parut digne de son attention : ce fut de faire un Ouvrage qui suppléât à ce qu'avoit omis *Archimède* dans son Traité des Conoïdes & des Sphéroïdes, ou des corps formés par la circonvolution d'une ellipse autour de

son grand axe pour les conoïdes, & d'un cercle autour de son diamètre pour les sphéroïdes. Cet ancien Géomètre a donné des règles pour mesurer ces corps ; mais il n'avoit pas parlé des sphéroïdes qui ont la forme d'un tonneau. C'est le travail que KEPLER se proposa. Il composa à ce sujet un Traité du jaugeage des tonneaux, qu'il intitula *Stereometria doliorum vinariorum*, dans lequel il s'attacha principalement à jauger les segmens des tonneaux coupés parallèlement à leur axe. C'étoit un problême très-difficile qu'il ne put résoudre. Il le proposa à tous les Géomètres de l'Europe, & nommément au célèbre *Snellius*.

Des chagrins vinrent encore troubler ses études. Sa mère eut une affaire très-fâcheuse qui l'obligea de tout quitter pour venir à son secours. Elle avoit insulté vivement une amie, en lui reprochant des débauches qui, pour être cachées, n'en étoient pas moins réelles. Celle-ci l'avoit attaquée en Justice, pour en obtenir des excuses & des réparations authentiques ; & ce procès, quoique bien commencé, ne finissoit point. Madame *Kepler*, naturellement caustique, tint sur cette lenteur quelques propos injurieux au Juge. Cela avança le procès. Le Juge la fit arrêter le 5 Avril 1620. Bientôt après, la chose devint plus grave. Elle fut accusée d'avoir ensorcelé son amie, & comme il n'y avoit point de témoins de cette ridicule accusation, elle fut condamnée à la question; mais notre Philosophe para le coup. Par le moyen de ses amis & de ses sollicitations, Madame *Kepler* fut déchargée de l'accusation, déclarée innocente par un Jugement rendu le 4 Novembre 1621, & mise en liberté.

Pendant les instances de cette affaire, notre Philosophe s'étoit absenté de Lintz, & il n'y revint que quand elle fut terminée. Un nouveau chagrin succéda à celui-ci, ce fut la perte de son protecteur l'Empereur *Mathias*, dont il étoit Mathématicien. Il se trouvoit ainsi sans qualité & sans appointemens; mais il ne resta pas long-temps dans cet état. *Ferdinand* II, successeur de *Mathias*, lui continua le même titre & les mêmes honoraires, & le chargea de mettre la dernière main aux Tables de *Tycho-Brahé*, qui devoient être nommées Rodolphines. KEPLER ne différa plus de les finir, & elles parurent à Ulm en 1627, sous le titre de *Tabulæ Rodolphinæ*.

Il quitta alors Lintz, où il ne pouvoit goûter le repos que demande la Philosophie, parce que cette Ville étoit sans cesse agitée par des guerres intestines que les Habitans se faisoient entr'eux. Il mena sa famille à Ratisbonne, & se rendit tout seul à Prague pour solliciter de l'Empereur quelques gratifications & la permission de passer au service du Prince *Albert*, Duc de Finlande, qui aimoit beaucoup les Mathématiques, & qui le chérissoit très-particulièrement.

L'Empereur lui accorda tout ce qu'il demandoit. Il retourna sur le champ à Ratisbonne pour y prendre sa famille, & se rendit de là avec elle à Sagan en Silésie, où le Duc de Finlande l'avoit appellé.

On lui offrit en arrivant une Chaire de Mathématiques; mais il ne voulut point en prendre possession qu'à son retour de Ratisbonne, où il alla pour y recevoir une somme considérable dont l'Empereur avoit promis de le gratifier. Il y tomba malade & y mourut le 15 Novembre 1630, dans la 59 ou 60e année de son âge, comme on le lit dans son Epitaphe.

Il fut enterré simplement & dans un cimetière. Il avoit fait lui-même son Epitaphe, & cela donna lieu à celle qu'on crut devoir mettre sur sa tombe pour y placer la sienne. La voici :

In hoc agro quiescit Vir nobilissimus, doctissimus & celeberrimus Dom. Johannes KEPLERUS, *trium Imperatorum* Rodolphi II, Mathiæ & Ferdinandi II, *per annos XXX antea vero procerum Styriæ ab anno* 1594 *usque* 1600, *postea quoque Austriacorum ordinum ab anno* 1612 *usque ad annum* 1628, *Mathematicis, toti orbi Christiano, per monumenta publica cognitus, ab omnibus Doctis, inter Principes*

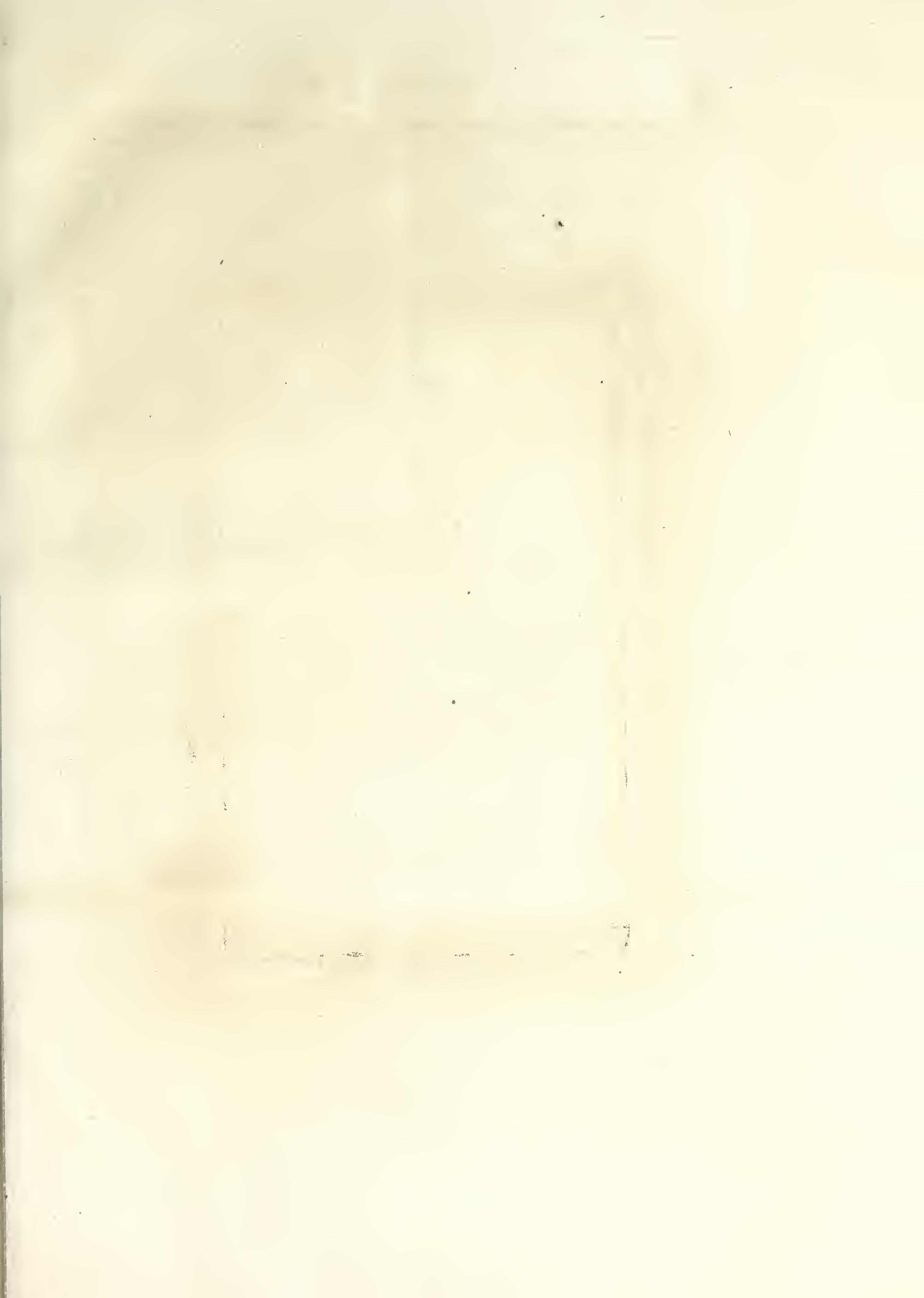
Astronomiæ numeratus ; qui propriâ manu assignatum post se reliquit tale Epitaphium.

Mensus eram Cœlos, nunc Terræ metior umbras :
Mens cœlestis erat, corporis umbra jacet.

In Christo piè obiit anno salutis 1630, die 5 Novembris, ætatis suæ sexagesimo.

KEPLER laissa plusieurs enfans, parmi lesquels son aîné, qu'il avoit eu de sa première femme, suivit assez heureusement son père dans la carrière des Sciences. Il faisoit imprimer, lorsqu'il mourut, une Description de la Lune de son père. *Bartehius*, son gendre & son disciple, voulut prendre soin de l'édition ; mais il mourut au milieu de cette entreprise. Son fils devoit naturellement la continuer. Il eut cependant bien de la peine à s'y déterminer. Il craignoit d'y perdre la vie comme son père & son beau-frère l'avoient perdue. Cet Ouvrage étoit selon lui un travail mortel. Ce ne fut que par les sollicitations & les prières de sa belle-mère, la veuve de son père, qu'il surmonta sa répugnance, & publia enfin cet Ouvrage. Il parut sous ce titre : *Joannis Kepleri somnium Lunarisve Astronomia.*






FERMAT,
né en 159.. mort en 1665.

FERMAT.*

MOnsieur *de Fontenelle* a remarqué qu'un Poëme agréable, qu'un beau Discours d'Eloquence sont des nouveautés plus propres à faire du bruit que les découvertes les plus étonnantes en Mathématiques. Tout ce qui flatte l'imagination affecte plus que ce qui plaît à la raison, parce qu'on aime mieux l'amusement que l'instruction. Aussi ceux qui ont cultivé les Sciences exactes, qui ont découvert des vérités utiles, pour la conduite de la vie, & pour procurer une félicité solide & permanente, sont moins connus que les personnes qui ont écrit sur des sujets pathétiques, gais ou frivoles. Tel est l'esprit de la multitude. Il faut chanter ou crier, si vous voulez être écouté. Le raisonnement seul est trop tranquille, & les hommes en général, tout spirituels qu'ils sont, se mènent par les yeux & par les oreilles.

On ne doit donc point s'étonner si le Philosophe qui va nous occuper, n'a pas eu une réputation proportionnée à son génie & aux grandes découvertes qu'il a faites dans les Mathématiques. Les Historiens ne se sont point intéressés à sa gloire, parce qu'il leur en auroit trop coûté de connoître son mérite. *Kepler* même, qui a découvert les loix du mouvement des corps célestes, auroit peut-être été ignoré, s'il n'eût point dit que la Terre a une ame, que tous les corps célestes sont animés, & que le Monde est un grand animal. Ce qu'il y a de certain, c'est que ceux qui ont écrit sur ce fameux Astronome, ne se sont attachés qu'à cette opinion ridicule. *Bayle* ne parle que de cela. *Chauffepié* entre bien dans quelques détails de sa vie; mais ni *Bayle* ni *Chauffepié* ne font mention de la découverte des deux loix astronomiques, auxquelles *Kepler* doit toute sa célébrité.

FERMAT a été plus sage que *Kepler*. Il n'a point donné dans des écarts, & on l'a oublié. Trop avare de son temps, & trop sûr de le bien employer, il s'est borné à perfectionner la Géométrie & l'Algèbre, & ç'a été avec un tel succès, qu'il a jetté les fondemens d'une nouvelle Géométrie avec laquelle on a résolu depuis les plus grandes difficultés.

Cette sagesse a cependant nui à sa réputation. On a laissé ce Savant dans son cabinet, sans tenir compte de la manière dont il vivoit. Ses travaux composent presque son histoire. Et à l'égard de ses mœurs, on ne les trouve point dans ses ouvrages; mais il est aisé de deviner quelle pouvoit être la vie privée d'un homme absorbé dans l'étude la plus abstraite, & qui n'a laissé échapper un seul moment sans bien mériter des humains par des productions aussi utiles que pénibles.

Il naquit en 1590. On ne sait ni le mois ni le jour. On ignore aussi & sa famille, & comment il fut élevé. Tout ce qu'on nous a appris, c'est qu'il fit de bonnes études, qu'il savoit parfaitement le Grec, qu'il cultivoit toutes les Sciences, & qu'ayant été reçu Conseiller au Parlement de Toulouse, il s'acquit la réputation d'un Juge aussi intègre qu'éclairé. Il est surprenant qu'avec tant de connoissances, & un devoir si important à remplir, il ait fait de si grands progrès dans les Mathématiques. Mais tel est le caractère des génies créateurs: ils saisissent le principe de toutes les connoissances, & voient d'un coup d'œil quel est leur objet, leur état actuel, & ce qui manque à leur perfection. C'est cette facilité de bien concevoir les choses, & d'en produire de nouvelles, qui rendit FERMAT l'honneur de son siècle, & le restaurateur de la Géométrie.

* *Journal des Savans*, année 1685, mois de Janvier. *Lettres de Descartes*. Ses Lettres & ses Ouvrages.

On ne peut disconvenir qu'on doit à *Descartes* la Géométrie composée, c'est-à-dire, la science des Courbes. Ce grand Homme les distingua en deux classes, en courbes géométriques & en courbes méchaniques. Il appela courbes géométriques toutes les courbes qu'on peut décrire par la composition de deux mouvemens, qui ont entr'eux un rapport exactement connu. Et il donna le nom de méchaniques à des courbes qui sont produites par des mouvemens, dont on ne connoît point les rapports.

Il composa ensuite une méthode générale pour déterminer les tangentes des courbes ; ce qui servit à connoître la direction sous laquelle elles rencontrent leur axe, leur distance de cet axe, & les points où leur courbure varie. Cette découverte perfectionna la théorie de toutes les courbes, & donna une nouvelle forme à la Géométrie.

A ces belles inventions *Descartes* vouloit joindre un moyen de déterminer le point où une grandeur qui croît, devient la plus grande qu'il est possible, & celui où elle devient la moindre qu'il est possible lorsqu'elle décroît : mais il fut prévenu par FERMAT, qui s'est immortalisé par cette découverte, & qui a mérité par-là d'être compté parmi les plus grands Mathématiciens qui ont fleuri depuis la renaissance de la Philosophie.

Pour comprendre la méthode de cet habile Géomètre, il faut savoir que toute grandeur qui varie suivant une certaine loi, peut être exprimée par l'ordonnée d'une courbe * d'une certaine espèce. Ainsi la plus grande ou la moindre ordonnée peut fixer le point où une grandeur croît ou décroît le plus qu'il est possible. C'est ce qu'on appelle une question *de maximis & de minimis.*

Or FERMAT trouva que lorsqu'une grandeur exprimée si l'on veut par l'ordonnée d'une courbe, est parvenue à son plus grand accroissement ou à sa plus grande diminution ; c'est-à-dire, pour parler le langage des Géomètres, est parvenue à son *maximum* ou à son *minimum*, cet accroissement & cette diminution deviennent nuls.

Ce Philosophe découvrit aussi une méthode de déterminer les tangentes avant que celle de *Descartes* eût vu le jour. Il la déduisit de sa manière de déterminer les plus grands & les moindres effets, c'est-à-dire, les *maxima* & les *minima.* Elle est fondée sur ce principe : Toute tangente est la sécante d'une courbe, dont les points d'intersection s'approchant continuellement, coïncident.

Dans le temps que FERMAT faisoit ces découvertes, il apprit que *Descartes* se disposoit à mettre au jour un ouvrage sur la Dioptrique, dans lequel il donnoit une nouvelle explication de la réfraction de la lumière. Comme il avoit une nouvelle idée là-dessus, il fut très-empressé de le connoître. Il se donna tous les mouvemens nécessaires pour se procurer une copie de cet ouvrage, & il en vint à bout.

Il n'en fut pas aussi content qu'il l'avoit espéré. Il n'approuva pas surtout la manière dont *Descartes* explique la réfraction de la lumière en passant dans différens milieux. Cette critique parvint à cet illustre Auteur, qui s'en trouva offensé. Il se plaignit de ce que FERMAT avoit voulu étouffer son fruit avant sa naissance ; & sans juger le fond, il s'en tint d'abord à blâmer hautement la forme. Le point que critiquoit notre Philosophe consistoit en ceci :

Descartes soutient que les rayons de lumière ont une inclination à se mouvoir. Or cette inclination au mouvement doit suivre, selon lui, les mêmes loix que le mouvement même : donc on doit déterminer les effets de la lumière par la connoissance que nous avons de ceux du mouvement. D'après ce principe, il compare un globule de lumière à une balle qui est lancée obliquement, & il croit que les

* On appelle *ordonnée* une ligne qui est divisée en deux par l'axe d'une courbe auquel elle est perpendiculaire. Une ligne, qu'on tire perpendiculairement au diamètre d'un cercle au de-là du centre, est une ordonnée.

loix que ſuit la lumière, en paſſant de l'air dans l'eau, ſont les mêmes que celles du mouvement de la balle.

Mais FERMAT prétend que rien n'eſt plus haſardé que de ſoutenir que l'inclination au mouvement ſuit les loix du mouvement même. Il y a, dit-il, autant de différence de l'une à l'autre, que de la puiſſance à l'acte. Il ajoute qu'on ne peut comparer un rayon de lumière à une balle, parce que le mouvement d'une balle eſt plus ou moins violent à meſure qu'elle eſt pouſſée par des forces différentes.

Deſcartes répondit à la première partie de cette objection, que les loix que ſuit le mouvement, qui eſt l'acte, ſelon FERMAT, s'obſervent auſſi par l'inclination à ſe mouvoir, qui eſt la puiſſance de cet acte. Et quant à la ſeconde partie de l'objection ſur la diſconvenance de la balle à la lumière, il veut que la vivacité ou la lenteur de ſon mouvement ne puiſſe y mettre aucune différence.

Dans ce temps-là ce grand Homme publia ſa Géométrie. Notre Philoſophe la lut avec autant de ſatisfaction que d'empreſſement; mais il la trouva incomplète. Il fut ſur-tout ſurpris que l'Auteur n'eût pas traité des queſtions *de maximis & minimis*. Il l'écrivit au P. *Merſenne*, grand ami de *Deſcartes* *, & lui envoya non-ſeulement la découverte qu'il avoit faite de ces queſtions, mais encore ſa méthode pour les tangentes des courbes & une nouvelle qu'il avoit imaginée pour la conſtruction des lieux géométriques. On appelle ainſi des lignes par leſquelles on réſout un problême indéterminé.

Le P. *Merſenne* envoya tous ces écrits à *Deſcartes*, qui ne les reçut pas favorablement. Il regarda la méthode *de maximis & minimis* de FERMAT comme une bravade ou une eſpèce de reproche de n'avoir pas traité les queſtions *de maximis & minimis*, & il crut que la méthode des tangentes, qui étoit jointe à celle des *maximis*, *&c.* étoit une critique indirecte de la ſienne. Plein de ces idées, & le cœur encore ulcéré des objections que notre Philoſophe avoit faites ſur ſa Dioptrique, il ſe hâta de blâmer toutes ſes inventions géométriques.

Premièrement, il prétendit que la méthode *de maximis* étoit mauvaiſe, parce qu'elle ne réuſſiſſoit point dans un cas où il l'appliquoit. En ſecond lieu, il cenſura la méthode des tangentes. FERMAT avoit choiſi la parabole pour donner un exemple de ſa méthode. *Deſcartes* regarda cet exemple comme général, & ayant appliqué la règle de notre Philoſophe à d'autres courbes, il la trouva défectueuſe: d'où il conclud qu'il n'avoit trouvé ſa règle qu'à tâtons, ou du moins qu'il n'en avoit pas conçu clairement les principes.

Deux Géomètres habiles, M. *Paſcal*, le père du grand *Paſcal*, & M. *Roberval*, n'approuvèrent point cette cenſure. Ils ſoutinrent que les règles de FERMAT étoient bonnes; & que ſi *Deſcartes* s'étoit donné la peine de les examiner avec ſoin, il en auroit porté le même jugement. MM. *Midorge*, *Hardi* & *Deſargues*, moins habiles à la vérité que les deux Géomètres que je viens de nommer, ne furent pas cependant de cet avis. Ils trouvèrent que la critique étoit juſte. Il ſe forma ainſi deux partis qui indiſposèrent beaucoup les chefs l'un contre l'autre.

Le P. *Merſenne*, à qui la critique de *Deſcartes* étoit adreſſée, inſtruit du jugement qu'on en portoit, n'oſa pas l'envoyer à notre Philoſophe, ſans prévenir *Deſcartes* de ce jugement. Ce grand homme fut très-ſurpris de cette retenue. Il répondit au P. *Merſenne*: » J'admire votre » bonté, & pardonnez-moi ſi j'ajoute » votre crédulité, de vous être ſi facilement » laiſſé perſuader contre moi, par » les amis de ma partie, leſquels ne vous » ont dit cela que pour gagner temps, & » vous empêcher de la laiſſer voir à d'autres, » donnant cependant tout loiſir à » leur ami pour penſer à me répondre. « Et plus bas il dit: » Tout Conſeillers, » Préſidens & grands Géomètres que » ſoient ces Meſſieurs-là, leurs objections

* *Voyez* l'Hiſtoire de ce Philoſophe dans le troiſième tome de cette *Hiſtoire des Philoſophes modernes*

» & leurs défenses ne sont pas soutena- » bles, & leurs fautes sont aussi claires » qu'il est clair que deux & deux font » quatre. (*a*) «

Cependant FERMAT, après avoir attendu long-temps les remarques de *Descartes* sur ses découvertes géométriques, prit le parti d'écrire au P. *Mersenne*, pour le prier de lui en donner des nouvelles. Il présuma que la cause de ce délai étoit que *Descartes* n'estimoit pas beaucoup ces découvertes; & pour engager le P. *Mersenne* à lui dire la vérité là-dessus, il lui marqua que de quelque façon que son ami en pensât, il ne lui en sauroit pas mauvais gré. *S'il y a quelque petite aigreur*, dit-il, *comme il est mal-aisé qu'il n'y en ait, vu la contrariété qui est entre nos sentimens, cela ne doit point vous détourner de me les faire voir; car je vous proteste que cela ne sera aucun effet en mon esprit, qui est si éloigné de vanité, que M.* Descartes *ne sauroit m'estimer si peu que je ne m'estime encore moins: ce n'est pas que la complaisance me puisse obliger de me dédire d'une vérité que j'aurai connue; mais je vous fais par-là connoître mon humeur. Obligez-moi, s'il vous plaît, de ne différer plus à m'envoyer ses écrits, auxquels par avance je vous promets de ne faire point de réplique.*

Au *postscriptum* de cette lettre il écrit: *Quand vous voudrez que ma petite guerre contre Monsieur* Descartes *cesse, je n'en serai pas marri; & si vous me procurez l'honneur de sa connoissance, je ne vous en serai pas peu obligé.*

Le P. *Mersenne* ne crut pas devoir différer davantage de communiquer à notre Philosophe les remarques ou la critique que *Descartes* avoit faite de sa méthode *de maximis & minimis*. Elle opéra l'effet qu'il avoit prévu, ce fut de l'offenser. FERMAT se plaignit au P. *Mersenne* de quelques expressions peu mesurées dont elle étoit assaisonnée. Cet ami commun fit part de ce mécontentement à *Descartes*, & lui dépeignit son adversaire comme un homme qui méritoit des ménagemens à tous égards.

Descartes avoit l'ame trop belle pour ne pas convenir de ses torts. Autant ami des bienséances & des politesses que les honnêtes gens se doivent entr'eux, qu'il l'étoit de la vérité, il répondit au P. *Mersenne*, qu'il étoit fâché de l'avoir offensé; mais que son traité *De maximis & minimis* lui ayant été adressé en forme de cartel, de la part d'une personne qui avoit réfuté sa Dioptrique, avant même qu'elle fût publiée, comme pour l'étouffer avant sa naissance, il lui paroissoit qu'il ne pouvoit lui répondre plus doucement qu'il l'avoit fait, sans témoigner quelque lâcheté ou quelque foiblesse.

Quoique *Descartes* justifiât en quelque sorte ses expressions, il étoit aisé de s'appercevoir qu'il estimoit FERMAT, & qu'il y avoit lieu de tenter une réconciliation. C'est aussi ce que saisit son ami le P. *Mersenne*: il fit les propositions de paix, & elles furent acceptées avec une égale satisfaction de la part des deux adversaires.

Notre Philosophe rompit le premier la glace. Il écrivit une lettre très-obligeante à *Descartes* pour lui demander son amitié, & y joignit des éclaircissemens de ses inventions géométriques. *Descartes* fit une réponse trop gracieuse à cette lettre, pour ne pas en rapporter les traits principaux, qui font un honneur égal, & à celui qui l'écrivoit, & à la personne à qui elle étoit écrite.

» Je n'ai pas eu moins de joie (dit » *Descartes*) de recevoir la lettre par » laquelle vous me faites la faveur de » me promettre votre amitié, que si elle » venoit de la part d'une maîtresse dont » j'aurois passionnément désiré les bonnes » graces. Et vos autres écrits, qui ont » précédé, me font souvenir de la Bradamante de nos Poëtes, laquelle ne » vouloit recevoir personne pour serviteur, qu'il ne se fût auparavant éprouvé contre elle au combat. Ce n'est pas » toutefois que je prétende me comparer » à ce Roger, qui étoit seul au monde » capable de lui résister; mais tel que je » suis, je vous assure que j'honore extrê-

(a) *Lettres de Descartes*, tom. V. p. 306 & 307.

» mement

» mement votre mérite : & voyant votre
» dernière façon dont vous ufez pour
» trouver les tangentes des lignes cour-
» bes, je n'ai d'autres chofes à y répon-
» dre, finon qu'elle eft très-bonne, &
» que fi vous l'euffiez expliquée au com-
» mencement en cette façon, je n'y euffe
» point du tout contredit. (*b*) «

Extrêmement fenfible à une réponfe fi flatteufe, Fermat ne crut pas pouvoir mieux l'accueillir qu'en lui envoyant de nouvelles découvertes qu'il venoit de faire fur la Géométrie. Avant que la Géométrie de *Defcartes* parût, il avoit eu l'idée d'exprimer la nature des courbes par des équations algébriques. Il avoit déterminé auffi les différentes formes des équations. Il découvrit enfuite la manière de conftruire les équations folides, & forma de ces découvertes deux ouvrages qui ont paru, le premier fous le titre d'*Ifagoge Topica ad loca plana & folida*, & le fecond fous le titre d'*Appendix ad Ifagogem Topicam*. Il communiqua tout cela à *Defcartes*, qui lui en témoigna fa fatisfaction en ces termes :

» Je fai bien que mon approbation
» n'eft point néceffaire pour vous faire
» juger quelle opinion vous devez avoir
» de vous-même; mais fi elle y peut
» contribuer en quelque chofe, ainfi que
» vous me faites l'honneur de m'écrire,
» je penfe être obligé de vous avouer
» ici franchement, que je n'ai jamais con-
» nu perfonne qui m'ait fait paroître qu'il
» fût tant que vous en Géométrie. (*c*)

Le grand Mathématicien qui nous occupe, n'avoit cependant pas expofé toute fa capacité. *Defcartes* auroit porté bien plus haut fon admiration, s'il eût vu fon Commentaire des *Queftions arithmétiques de Diophante*, le premier Auteur fur l'Algèbre, dans lequel on trouve plufieurs inventions très-fubtiles d'analyfe, avec lefquelles il réfolut des problêmes beaucoup plus difficiles que ceux que réfolvoit *Diophante* ; s'il eût connu fon Traité *De contactibus fphericis*, où il a démontré dans les folides ce que *Viete* n'avoit démontré que dans les plans ; & un autre Traité où il rétablit & démontre les deux livres d'*Apollonius Pergæus* des lieux plans ; & enfin fi Fermat lui eût communiqué fa méthode pour trouver la dimenfion des lignes courbes, par le moyen de laquelle il trouve la mefure de deux courbes appellées ciffoïde & conchoïde, & la quadrature abfolue de plufieurs hyperboles.

On conçoit quelle réputation tous ces travaux durent lui faire parmi les Géomètres : mais on ne devineroit pas qu'un homme qui avoit fait tant de progrès fur deux fciences fi abftraites, l'Algèbre & la Géométrie, qu'elles captivent toutes les facultés de l'entendement, fît des vers latins, françois & efpagnols, avec la même élégance que s'il eût vécu du temps d'*Augufte*, & que s'il eût paffé la plus grande partie de fa vie à la Cour de France & à celle de Madrid.

Ce n'eft point encore ici le phénomène le plus étonnant que préfente le génie de notre Philofophe. Sa pénétration & fon aptitude pour l'acquifition de toutes les connoiffances humaines, étoient telles, qu'ayant eu occafion de faire quelques recherches fur l'antiquité, il éclaircit une infinité de paffages obfcurs de plufieurs ouvrages des anciens : entr'autres, fur le *Thion* de Smyrne & fur une épitre de *Synefius*, qui étoit fi difficile, que le fameux P. *Petau*, qui a commenté cet Auteur, a avoué qu'il n'avoit pu l'entendre. Il fit auffi plufieurs obfervations fur *Athénée*, qui furent imprimées peu de temps avant fa mort.

Pendant qu'il étoit occupé à ce travail, il reçut d'un nommé M. *de la Chambre*, Phyficien affez médiocre, un exemplaire d'un Traité fur la lumière, que ce Phyficien venoit de mettre au jour. C'étoit en 1657, fept ans après la mort de *Defcartes*. Cela lui rappela la queftion qu'il avoit agitée jadis avec ce grand homme, fur la réfraction de la lumière. Il en parla à M.

(*b*) *Lettres de Defcartes*, Tome VI. pag. 34 & 35.

(*c*) *Ubi fuprà*, pag. 37.

de la Chambre dans une lettre qu'il lui écrivit. Il soutenoit dans cette lettre son sentiment, opposé (comme on a vu) à celui de *Descartes*. Il finissoit par inviter quelqu'un des amis de l'illustre défunt, ou de le justifier, ou de convenir qu'il s'étoit trompé, & citoit M. *Clercelier*, comme le Disciple de *Descartes* le plus capable de soutenir ses intérêts.

M. *Clercelier* provoqué par cette espèce de cartel ou de défi, hésita long-temps s'il devoit renouveller l'ancienne querelle. Comme il croyoit que *Descartes* avoit raison, & qu'il se méfioit de ses forces, il craignoit de mal défendre la cause de son Maître. Il se détermina pourtant à la fin à prendre ce parti, & écrivit en conséquence une longue lettre à FERMAT, dans laquelle il mit dans un nouveau jour l'explication de *Descartes* sur la réfraction.

L'expérience vint appuyer les raisons de M. *Clercelier*. Celle que fit sur la réfraction un homme de mérite, nommé M. *Petit*, confirma l'explication cartésienne. Notre Philosophe apprit ce succès, qui ne lui fit point changer de sentiment: il résolut seulement de prendre la chose plus en grand, & donner une nouvelle explication de la réfraction de la lumière.

Pour démontrer l'égalité des angles de réflection & d'incidence dans le choc de la lumière, les anciens avoient supposé que la lumière prend le chemin le plus court. Cela est vrai lorsqu'elle se meut dans un même milieu. FERMAT crut que ce principe pouvoit servir à expliquer la cause de la réfraction. Il le changea cependant, en disant que la lumière va toujours d'un point à un autre dans le moindre temps, ce qui donne le chemin le plus court, quand elle se meut dans le même milieu. Dans deux milieux de différente densité la lumière devoit suivre une autre loi, & pour découvrir cette loi, il fit ce raisonnement : La lumière doit aller d'un point à un autre, ou par le chemin direct, ou par le chemin le plus court, ou par le chemin de la plus courte durée : mais la route que suit la lumière en passant d'un milieu rare dans un milieu dense, comme de l'air dans l'eau, n'est ni la route directe, ni la plus courte : elle est donc celle de la moindre durée.

Cela posé, il est certain qu'afin que la lumière qui se meut obliquement, aille en moins de temps qu'il est possible, d'un point donné dans un milieu quelconque, à un autre point donné dans un autre milieu, elle doit être rompue de telle sorte, que les sinus de l'angle d'incidence, & celui de l'angle de rupture ou de réfraction, soient comme les différentes facilités de ces milieux à se laisser pénétrer par la lumière. Et puisque la lumière s'approche de la perpendiculaire en passant de l'air dans l'eau, & que le sinus de l'angle de réfraction est plus petit que le sinus de l'angle d'incidence, il faut conclure que la lumière pénètre l'eau plus difficilement que l'air, & en général que les résistances qu'opposent différens milieux au mouvement de la lumière, sont proportionnelles aux densités de ces milieux.

Cette conséquence & le calcul auquel elle donna lieu, le ramenoient un peu au sentiment de *Descartes*, qui, quoiqu'il admît que la lumière passe plus facilement dans un milieu dense, que dans un milieu rare, avoit trouvé que le sinus de l'angle d'incidence & celui de réfraction étoient dans un rapport constant ; vérité que FERMAT déduisoit aussi de son principe.

Il semble qu'il auroit dû rectifier après cela son jugement sur l'explication cartésienne ; mais il ne se convertit point. Seulement il fit part à M. *de la Chambre* de cette conformité de conséquence, & celui-ci la communiqua à M. *Clercelier*. Ce Disciple de *Descartes* saisit cette occasion pour essayer encore une fois d'engager notre Philosophe à adopter la doctrine de *Descartes* sur la réfraction. Il lui écrivit à cet effet une lettre extrêmement polie, dans laquelle il attaqua son principe ; savoir, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes & les plus simples. Ce n'est, lui marqua-t-il, qu'un principe moral qui ne peut être la cause d'aucun effet de la Nature. Il ne l'est point, car ce n'est pas ce principe qui la fait agir : c'est la force secrette & la vertu qui est dans chaque chose, laquelle n'est

jamais déterminée à un tel ou tel effet par ce principe, mais par la force qui eſt dans toutes les cauſes, leſquelles concourent enſemble à une même action, & par la diſpoſition qui ſe trouve actuellement dans tous les corps ſur leſquels cette force agit.

FERMAT ne crut pas que cette objection à ſon principe méritât d'être relevée. Il lui ſuffit d'avoir trouvé la route d'un mobile qui paſſe par deux milieux différens, & qui *cherche à achever ſon mouvement le plutôt qu'il pourra.* Content de cette découverte, il répondit à M. *Clercelier : Il me ſemble que j'ai dit ſouvent à Monſieur* de la Chambre *& à vous, que je ne prétends, ni n'ai jamais prétendu être de la confidence ſecrette de la Nature. Elle a des voies obſcures & cachées que je n'ai jamais entrepris de pénétrer. Je lui avois ſeulement offert un petit ſecours de Géométrie au ſujet de la réfraction ; mais puiſque vous m'aſſurez, Monſieur, qu'elle peut faire ſes affaires ſans cela, & qu'elle ſe contente de la marche que Monſieur* Deſcartes *lui a preſcrite, je vous abandonne de bon cœur ma prétendue conquête de Phyſique, & il me ſuffit que vous me laiſſiez en poſſeſſion de mon problême de Géométrie tout pur.*

Cette lettre eſt datée du mois de Mai 1662. Notre Philoſophe abandonna alors l'étude de la Phyſique pour reprendre celle de la Géométrie & de l'Algèbre, qu'il affectionnoit ſingulièrement. Il s'en occupa juſqu'à la fin de ſa vie, laquelle arriva à la fin de l'année 1664, âgé de 74 ans.

On ne nous a point inſtruit ni de la manière dont il mourut, ni de ſes obsèques. Quoiqu'il eût un fils qui ſe chargea de mettre au jour les écrits qu'on trouva après ſa mort, ce fils négligea de donner au Public la vie d'un homme ſi eſtimé, & que tous les Savans déſiroient de connoître. On apprit ſeulement dans le monde ſa mort par le *Journal des Savans* du mois de Janvier 1665 ; mais on n'apprit que cela. Les Auteurs du Journal s'excuſent de n'en pas dire davantage. Ils font mention de quelques-uns de ſes écrits, & jettent quelques fleurs ſur ſa tombe, qui méritent d'être recueillies. C'eſt par cet hommage qu'ils ont rendu à ſa mémoire, que je terminerai l'hiſtoire de ce grand homme.

» On a appris ici avec beaucoup de » douleur la mort de M. FERMAT, » Conſeiller au Parlement de Toulouſe. » C'étoit un des plus beaux génies de ce » ſiècle, & un génie ſi univerſel & d'une » étendue ſi vaſte, que ſi tous les Savans » n'avoient rendu témoignage de ſon » mérite extraordinaire, on auroit de la » peine à croire toutes les choſes qu'on » en doit dire, pour ne rien retrancher » de ſes louanges.

» Il avoit toujours entretenu une cor» reſpondance très - particulière avec » Meſſieurs *Deſcartes*, *Toricelli*, *Paſcal*, » *Frenicle*, *Roberval*, *Huyghens*, & avec » la plupart des grands Géomètres » d'Angleterre & d'Italie. Mais il avoit » lié une amitié ſi étroite avec M. *de* » *Carcavi*, pendant qu'ils étoient con» frères au Parlement de Toulouſe, que » comme il a été le confident de ſes étu» des, il eſt encore aujourd'hui le dé» poſitaire de tous ſes beaux Ecrits. «

Ces Ecrits parurent à Toulouſe en 1679, en deux volumes *in-folio*, ſous le titre d'*Opera Mathematica.* Le premier volume contient le traité d'Algèbre de *Diophante*, avec un Commentaire & pluſieurs inventions analytiques ; & on a dans le ſecond ſes découvertes mathématiques, & ſon commerce épiſtolaire avec les plus célèbres Géomètres de ſon temps. C'eſt dans ce ſecond volume qu'on trouve les germes de toutes les méthodes de la Géométrie des infinis, qu'on doit à *Leibnitz* & à *Newton*. Le Lecteur en jugera, s'il compare avec ſoin l'expoſition que j'ai faite des méthodes de FERMAT avec celles des deux grands génies que je viens de nommer, qui ſont analyſées dans le quatrième volume de cet Ouvrage ; & il conviendra que ce Géomètre n'eſt pas ſeulement le reſtaurateur de la Géométrie ancienne, mais encore le précurſeur de la moderne.




D. CASSINI.
né en 1625. mort en 1712.

CASSINI.*

QUOIQUE les découvertes géométriques de *Fermat*, & son démêlé avec *Descartes* eussent intéressé tous les Savans, & fixé leur attention sur la Géométrie, qui devenoit par cette découverte une Science très-étendue & d'une grande utilité; cependant les Mathématiciens ne perdoient point de vue l'Astronomie, déja si perfectionnée. Les progrès qu'on y avoit faits étoient trop considérables pour qu'on ne fût point encouragé à en suivre les traces. D'ailleurs c'étoit le temps heureux où le désir de l'emporter par les avantages de l'esprit, excitoit dans tous les cœurs une louable émulation. Si les François se glorifioient de *Descartes* & de *Fermat*, les Prussiens nommoient *Copernic*, les Danois *Tycho-Brahé*, les Italiens *Galilée*, & les Allemands *Kepler*, comme les restaurateurs des Mathématiques & l'honneur de leur Patrie. La partie des Mathématiques dans lesquelles chacun de ces hommes de génie avoit fait des découvertes, étoit sur-tout fort exaltée. On regardoit donc en Prusse, en Dannemark, en Italie & en Allemagne, l'Astronomie comme la plus belle de toutes les Sciences, parce qu'il y avoit eu de grands Astronomes. On pouvoit bien n'avoir pas raison; mais les François avoient toujours tort d'avoir négligé une Science si digne d'estime.

Pour réparer cette négligence, *Louis* XIV fit construire un bel Observatoire. Il mit ainsi l'Astronomie en faveur. A son exemple les Anglois, qui jusques-là avoient été spectateurs des conquêtes que les autres Nations faisoient dans l'empire des Sciences, élevèrent un Observatoire plus commode que magnifique. Ils déclarèrent par-là au monde savant les dispositions où ils étoient de reculer les limites actuelles de l'Astronomie par de nouvelles découvertes. Ce bâtiment fut commencé en 1675, & achevé en 1679. Un homme de mérite nommé *Flamstéed* en eut la direction, & y fit des observations importantes sur le lieu des Etoiles & sur le mouvement de la Lune.

Flamstéed étoit Anglois. La France n'eut pas le même avantage; je veux dire qu'on ne trouva point en France un homme capable de faire un digne usage & du nouvel Observatoire & des beaux instrumens qu'on devoit y mettre. L'Italie possédoit alors un Astronome qui donnoit plus que des espérances. Des dispositions très-heureuses, & les fruits qu'elles avoient déja produits, lui avoient acquis une réputation qui l'avoit fait connoître à *Louis* XIV & à ses Ministres. L'Observatoire n'étoit pas encore achevé que le Roi se hâta de se le procurer. Il vint à Paris en 1669, & y fit des découvertes qui changèrent beaucoup l'état actuel de l'Astronomie. On en jugera par l'exposition que je vais en faire dans l'histoire de sa vie.

Jean-Dominique CASSINI (c'est le nom de cet Italien) naquit à Perinaldo, dans le Comté de Nice, le 8 Janvier 1625, de *Jacques Cassini*, Gentilhomme Italien, & de *Julie Crovesi*. Il fit ses premières études chez son père sous la conduite d'un Précepteur habile, & les continua à Gènes au Collége des Jésuites. Il eut beaucoup de goût pour la Poësie latine. Il faisoit des vers facilement, & la plupart de ses vers étoient si beaux, qu'ils se soutenoient à côté de ceux de ses Maîtres. On les trouve imprimés avec les leurs, & ils ne les déparent pas.

Il se lia d'amitié dans ce Collége avec un homme de distinction de Venise, nommé *Lercaro*. Cet ami le mena à sa Terre dans le temps des vacances. Son premier

---

* *Eloge de Cassini*, par M. *de Fontenelle*. Et ses Ouvrages.

ſoin en arrivant fut de chercher des livres d'inſtruction ou d'amuſement. Un Eccléſiaſtique lui prêta des livres d'Aſtrologie. Il les lut d'abord avec plaiſir. Il trouvoit fort extraordinaire que ſans principes on apprît dans ces livres à prédire l'avenir. Il eſſaya pourtant quelques prédictions, & il fut très-étonné de les voir accomplir. Ce ſuccès, bien loin de l'attacher à l'Aſtrologie, l'en dégoûta. Quoiqu'il ne conçût pas comment l'événement avoit ſuivi des conjectures arbitraires, il jugea que cet art de prédire l'avenir ne pouvoit être que chimérique, & dès-lors il y renonça. Il brûla même ſans regret les extraits qu'il avoit faits de ces livres d'Aſtrologie.

Son travail ne fut cependant pas perdu. Au travers du ridicule de l'Aſtrologie, il apperçut les beautés de l'Aſtronomie. Il changea ſur le champ d'objet, & réſolut d'étudier cette Science. Il acquit toutes les connoiſſances néceſſaires pour y faire des progrès; & par une application continue, il vint à bout de vaincre les plus grandes difficultés. Sa capacité lui fit tant d'honneur, que, quoiqu'il n'eût que vingt-cinq ans, le Sénat de Bologne le nomma premier Profeſſeur d'Aſtronomie dans l'Univerſité de cette Ville, à la place du P. *Cavalieri*, Mathématicien du premier ordre, & à qui on doit la Géométrie des indiviſibles. Il fut reçu chez le Marquis *Malvaſia*, Sénateur de Bologne, Général des Troupes du Duc de Modène, & habile Aſtronome. Ce Seigneur le combla de politeſſes, & le nouveau Profeſſeur y répondit en lui communiquant ſes vues & ſes travaux.

En 1652, il ſe préſenta une occaſion d'exercer les talens de nos deux Aſtronomes. A la fin de cette année parut une Comète, qui paſſa par leur zénith. CASSINI crut d'abord que ce corps lumineux étoit formé par les exhalaiſons émanées de la Terre & des Aſtres: d'où il concluoit que les Comètes n'étoient que des météores. C'étoit, comme on a vu ci-devant, le ſentiment de *Kepler*. En obſervant mieux celle qui étoit ſous ſes yeux, il s'apperçut que l'inégalité de ſon mouvement n'étoit qu'apparente, & qu'on pouvoit la réduire avec autant de régularité que le mouvement des Planètes. Il abandonna donc ſon premier ſentiment ſur la nature des Comètes, & chercha à rectifier cette ſeconde idée. Un Anglois, nommé le Chevalier *Wren*, croyoit que les Comètes ſe meuvent dans des lignes droites. Notre Philoſophe eſſaya ſi cette ſorte d'orbite convenoit au mouvement de la nouvelle Comète, & il crut avoir reconnu qu'elle ſuivoit une ligne qu'on pouvoit regarder comme droite, mais que cette ligne étoit la portion d'un cercle extrêmement excentrique à la Terre, & ſi grand, que l'arc que la Comète parcouroit, n'avoit point de courbure ſenſible.

La Comète diſparut, & CASSINI attendit qu'il en vînt une autre pour s'aſſurer de ſon hypothèſe. En attendant il travailla à la ſolution d'un problème ſi difficile, que les plus habiles Mathématiciens y avoient renoncé, & que *Kepler* & *Bouillaud*, grand Aſtronome provençal, l'avoient jugé impoſſible. C'étoit de déterminer géométriquement l'apogée & l'excentricité d'une Planète, dont les intervalles entre le lieu vrai & le lieu moyen étoient connus.

Cette ſolution lui ouvrit une route nouvelle dans l'étude de l'Aſtronomie: mais avant que de former un plan, il comprit qu'il lui falloit plus de faits qu'il n'en avoit recueillis d'après ſes propres obſervations. Il n'avoit que vingt-ſix ans, & à peine commençoit-il à obſerver. Il prit donc le parti de ſe procurer le plus d'obſervations qu'il pourroit. Il ſavoit que *Gaſſendi* en avoit fait beaucoup ſur les Planètes ſupérieures, Mars, Jupiter & Saturne: il les lui demanda & les obtint.

Après avoir formé ainſi un fonds des richeſſes d'autrui, il ſongea à l'augmenter de ſes propres travaux. Il ſe fixa d'abord au Soleil, & réſolut de s'appliquer à connoître toute la théorie de ſes mouvemens. Ce projet demandoit un gnomon d'une hauteur conſidérable, c'eſt-à-dire, un corps perpendiculaire extrêmement

élevé, qui indiquât par ſon ombre ſur un plan la marche du Soleil dans tous les mois de l'année, & ſur-tout la déclinaiſon de ſon orbite ou de l'écliptique, ſon entrée dans l'équateur & dans les tropiques, &c. Ce n'étoit point une choſe aiſée à ſe procurer; mais un heureux haſard favoriſa notre Aſtronome.

En 1575 le P. *Egnazio Dante*, Religieux Dominicain, avoit tracé une eſpèce de méridienne dans l'Egliſe de Sainte Pétrone. Cette ligne ne pouvoit être d'une grande utilité aux Aſtronomes : premièrement, parce qu'elle étoit très-imparfaite; & en ſecond lieu, parce qu'on ne vouloit point qu'une Egliſe ſervît à des travaux profanes. Auſſi dans une réparation conſidérable qu'on fit à cette Egliſe, on n'héſita pas de la détruire. On perdoit cependant un avantage que procuroit bien ou mal la méridienne du P. *Dante*. C'étoit la connoiſſance du temps des ſolſtices & des équinoxes, connoiſſance néceſſaire pour le calcul du calendrier.

Cassini ſaiſit cette raiſon pour faire ſentir aux Magiſtrats de Bologne combien il étoit important de tracer une nouvelle méridienne dans l'Egliſe de Sainte Pétrone, qui par ſa hauteur devoit être préférée à tout autre édifice; & pour éviter l'objection de faire des obſervations dans un Temple conſacré uniquement au culte du Seigneur, il offrit de la tracer dans un endroit écarté de ce Temple. Malheureuſement il ſe trouva deux piliers au ſeul endroit qu'on jugea convenable de faire paſſer la méridienne : mais notre Philoſophe leva cette difficulté en aſſurant qu'il la traceroit entre les deux piliers. On ne crut pas la choſe poſſible, & les perſonnes chargées de la Fabrique de Sainte Pétrone, refusèrent de donner leur conſentement. Les meilleures raiſons ne purent les gagner. Cassini appela de leur déciſion au jugement du Public, par un écrit qu'il fit imprimer. Il y gagna ſon procès, & il eut enfin la permiſſion de ſe mettre à l'ouvrage.

Il fit donc faire au haut de la voûte de l'Egliſe, à quatre-vingt-trois pieds de terre, une ouverture horizontale, dans laquelle il fit ſceller une plaque de bronze percée d'un trou circulaire d'un pouce de diamètre. L'image du Soleil, en paſſant par ce trou, vint raſer les deux piliers, & tomber ſur la ligne que notre Philoſophe avoit marquée, laquelle devint la méridienne projettée. Il eut par ce moyen tous les jours à midi l'image du Soleil ſous la forme d'une ellipſe, & il la vit s'y promener tous les jours à meſure que cet Aſtre s'approchoit ou s'éloignoit du zénith de Bologne.

Pendant qu'il travailloit à cela, il invita les Aſtronomes, par un écrit public, à l'obſervation du ſolſtice d'été de 1655, temps où il comptoit que ſa méridienne ſeroit finie. Elle le fut effectivement.

D'autres obſervations ſubſéquentes à celle-ci, lui apprirent que l'obliquité de l'écliptique n'étoit que de 23 degrés 28 minutes & 30 ſecondes, au lieu de 23 degrés 30 minutes qu'on lui donnoit, & que la variation de la vîteſſe du Soleil étoit en partie réelle & en partie apparente.

Ces découvertes le mirent en état de compoſer des tables du mouvement du Soleil, beaucoup plus exactes que celles qu'on avoit juſqu'alors. Il les publia en 1662, avec les éphémérides du Marquis *Malvaſia* *. Ces tables furent un témoignage de la bonté de la méridienne, comme elle conſtata leur juſteſſe; car on vit le Soleil paſſer par les points de la méridienne, au moment même marqué par les tables.

Dans ces tables Cassini n'avoit admis les réfractions que juſqu'au 45e degré, conformément au ſentiment de *Tycho-Brahé;* c'étoit une faute. Il la reconnut en examinant la nature des réfractions par un procédé géométrique, & l'expérience ou l'obſervation confirma ſa théorie. L'une & l'autre lui apprirent que les réfractions avoient lieu juſqu'au zénith; mais que depuis le 45e degré juſqu'à ce

* Les Ephémérides ſont des tables de l'état du Ciel pour chaque année.

point, elles n'élevoient les Aſtres que d'une minute.

Cette découverte rendit ſes tables un peu défectueuſes. Il aimoit trop l'exactitude pour les laiſſer ſubſiſter. Quoique rien ne ſoit plus faſtidieux que le calcul, il eut le courage de faire de nouvelles tables dans leſquelles il tint compte de ſa découverte. Il y joignit la parallaxe du Soleil, qu'il eſtimoit de dix ſecondes. Le Marquis *Malvaſia*, qui adopta cette correction, jugea par-là que ſes éphémérides devoient manquer de juſteſſe. Il en calcula de nouvelles pour cinq ans, à commencer en 1661, & les publia avec les ſecondes tables de notre Aſtronome.

De nouveaux travaux devoient ſuccéder à ceux-ci; mais on vint l'interrompre pour venir au ſecours de la Patrie, dans un différend qu'elle avoit avec Ferrare, ſur les inondations du Pô. Bologne envoya à ce ſujet un Ambaſſadeur extraordinaire au Pape *Alexandre* III, & chargea Cassini de l'accompagner pour le ſeconder dans la défenſe de ſa cauſe. En arrivant, ce grand homme crut qu'il falloit commencer par inſtruire le procès, je veux dire, par mettre les Juges & le Public en état de connoître la queſtion. A cette fin il publia une Hiſtoire du Pô, d'après les Auteurs les plus avoués, & les monumens les plus authentiques. Enſuite, en préſence des Cardinaux aſſemblés pour juger ce procès, il fit des expériences qui tendoient à mettre en évidence les droits de la Ville qui l'avoit chargé de ſa défenſe. Il expoſa ainſi devant cette illuſtre aſſemblée, & une grande habileté à préſenter une choſe, & un grand art de la faire valoir par le raiſonnement. Auſſi emporta-t-il l'eſtime de tous les Cardinaux.

Il ſortit ainſi de Rome comblé de gloire, & reçut en arrivant à Bologne toutes ſortes d'honneurs. Le Sénat lui donna pour récompenſe la Surintendance des Eaux de l'Etat, & les habitans l'accueillirent avec une diſtinction toute particulière. Le Pape voulut auſſi reconnoître ſon mérite; & ſon frère Dom *Mario-Chigi*, le nomma Surintendant des Fortifications du Fort Urbain.

Cassini fut fort étonné qu'on lui eût donné un pareil emploi. C'étoit une choſe ſi éloignée de ſes études aſtronomiques, ou purement mathématiques, qu'il ne ſut d'abord comment y répondre; mais ſon génie, capable de tout entreprendre, le mit bientôt en état de ſe procurer les connoiſſances néceſſaires à un militaire. Il devint en peu de jours un grand Ingénieur; & après avoir viſité le Fort dont il avoit la direction, il répara les ouvrages anciens, & en fit faire de nouveaux.

Dans ce travail il ſongeoit toujours à ſa ſcience favorite, l'Aſtronomie; & il lui échappoit de regretter le temps qu'il employoit à des occupations militaires. Il penſoit auſſi à reprendre l'étude de cette ſcience, lorſque le Pape l'appela pour venir à ſon ſecours ſur un différend qu'il avoit avec le Grand Duc de Toſcane. Il s'agiſſoit du cours de la Chiana, qui incommodoit tantôt les Etats du Pape, tantôt ceux du Grand Duc, ſuivant que chacun cherchoit à ſe garantir de ſes irruptions. Il falloit concilier toutes choſes, & notre Philoſophe étoit chargé de ſoutenir les intérêts du Saint Père vis-à-vis de *Viviani*, grand Mathématicien & diſciple de *Galilée*, qui devoit faire valoir les droits du Grand Duc.

Entre deux eſprits juſtes & éclairés, la conciliation eſt aiſée. Cassini & *Viviani* réglèrent dans le courant de l'année 1664 ce qu'il falloit faire, & comment on devoit exécuter ce qu'ils avoient preſcrit. Ils avoient juſques-là été fort oppoſés l'un à l'autre, parce qu'ils ne perdoient pas de vue les intérêts qu'on leur avoit confiés; mais dès qu'ils eurent terminé leurs diſcuſſions, ils devinrent amis. Le premier témoignage d'amitié entre les Savans, c'eſt de ſe communiquer leurs connoiſſances & leurs vues. C'eſt ce que firent nos deux Mathématiciens. Ils profitèrent d'abord de la circonſtance du voyage pour étudier l'Hiſtoire naturelle.

Ils firent des obſervations ſur les inſectes qui ſe trouvent dans les galles & dans les

les nœuds des chênes, ſur des coquillages de mer, en partie pétrifiés & en partie dans leur état naturel. Ils s'attachèrent auſſi à des monumens de l'antiquité, & tirèrent de la Terre beaucoup d'urnes ſépulcrales & d'inſcriptions étruſques. A ce travail commun CASSINI eut occaſion d'en joindre un particulier : ce fut de faire voir à *Viviani* des éclipſes de Soleil dans Jupiter, cauſées par les Satellites que ſon illuſtre Maître *Galilée* avoit découverts. C'eſt par cette obſervation que nos deux Voyageurs terminèrent leurs recherches. La ſéparation fut ſans doute douloureuſe. *Viviani* alla rendre compte au Grand Duc de ſes opérations, & CASSINI ſe rendit auprès du Pape.

Sa Sainteté le vit avec tant de ſatisfaction & de plaiſir, qu'elle lui offrit les plus grands avantages, s'il vouloit s'attacher à elle, & ſur-tout s'il avoit deſſein d'embraſſer l'Etat eccléſiaſtique. Notre Philoſophe remercia poliment le Pape, ſans donner une réponſe préciſe à ces propoſitions.

Il vit à Rome ce qu'il y avoit de plus grand. La Reine de Suède, *Chriſtine*, y étoit alors, & cultivoit les ſciences dont le grand *Deſcartes* lui avoit inſpiré le goût. A la fin de 1664 il parut une Comète, qu'elle voulut obſerver. Elle invita CASSINI à lui procurer ce plaiſir, en venant l'obſerver lui-même dans ſon Palais.

D'après quelques obſervations, ce grand Aſtronome crut pouvoir décrire la route qu'elle devoit ſuivre. C'étoit ſon ſyſtême des Comètes qui lui donnoit cette confiance, & il le croyoit ſi vrai, qu'il ne craignit point de marquer à la Reine ſur le globe céleſte la route qu'elle tiendroit pendant ſon apparition. Il détermina les points de ſa marche pour chaque jour; de ſorte que, quoique la vîteſſe de cette Comète fût ſi grande qu'elle ſurpaſſât beaucoup celle de la Lune, il oſa aſſurer le 23 Décembre de ladite année 1664, qu'elle arriveroit le 29 de ce mois dans la conſtellation du Bélier; qu'elle y feroit ſtationnaire, & qu'elle deviendroit rétrograde.

Cette prédiction étoit trop neuve & trop hardie pour qu'on y ajoutât foi. Tous les Aſtronomes d'Italie s'en moquèrent; mais ils furent humiliés. L'événement arriva comme CASSINI l'avoit prévu. Il falloit alors s'avouer vaincus ou changer de langage. Ils prirent ce dernier parti. Ils ſoutinrent que rien n'étoit plus ſimple que ce qu'il avoit fait; & au commencement de l'année 1665, une nouvelle Comète ayant paru, ils ſe donnèrent les airs de faire auſſi des prédictions. Comme ils croyoient que cette Comète étoit celle de 1664, ils preſcrivirent ſa marche pendant ſon apparition; mais ils ſe trompèrent, & l'obſervation donna un démenti complet à leur aſſertion.

Dès l'apparition de la première Comète, notre Philoſophe avoit calculé une table de ſon mouvement. Après l'apparition de la ſeconde, il fit imprimer un Traité latin ſur la théorie de ces deux Comètes, qu'il dédia à la Reine de Suède, & y joignit des lettres italiennes adreſſées à un Savant nommé *Octavio Falconieri*.

Dans ce temps-là cette Princeſſe reçut de France un Ouvrage de M. *Auzout*, grand Mathématicien, ſur la Comète de 1664, dans lequel l'Auteur ſe faiſoit honneur du ſyſtême de CASSINI. La Reine communiqua ſur le champ cet Ouvrage à notre Aſtronome, qui reconnut le larcin, malgré les précautions que M. *Auzout* avoit priſes pour le déguiſer. Il étoit naturel qu'il fût ſenſible à ce larcin; mais le plaiſir de voir ſon ſyſtême adopté par un homme de mérite, l'emporta ſur ce ſentiment. L'amour de la vérité l'affectoit ſeul, & il étoit peu jaloux de donner ſon nom à un ſyſtême.

Il liſoit ce livre avec cette tranquillité d'eſprit, lorſqu'il reçut un ordre du Pape d'aller en Toſcane, pour y traiter ſeul avec les Miniſtres du Grand Duc, de l'affaire de la Chiana, qui n'étoit point encore terminée. Sa Sainteté le nomma en même temps Surintendant des Eaux de l'Etat Eccléſiaſtique. La plupart des hommes en place & leurs adjoints s'imaginent que la politique eſt le chef-d'œuvre de l'eſprit humain & donnent un ton d'importance à de petits détails des diffé-

rends qui surviennent dans la société. C'est l'orgueil & l'ignorance qui produisent ces idées : mais Cassini, Savant simple & modeste, regardoit toutes ces choses comme des minuties, qui ne doivent point former l'occupation principale d'un homme qui pense. La négociation dont il étoit chargé, ne remplit qu'une partie de son temps, & il réserva toutes les forces de son esprit pour la perfection d'une science immuable & éternelle, je veux dire l'Astronomie.

En observant Jupiter, il reconnut en Toscane en 1665, sur le disque de Jupiter, les ombres des Satellites de cette Planète. Ces ombres se confondoient souvent avec les taches, de sorte qu'il n'étoit pas aisé de les démêler. Les difficultés, loin de rebuter Cassini, étoient des aiguillons qui ranimoient son ardeur. Il redoubla donc d'attention, & par des observations très-assidues & très-délicates, il suivit l'ombre d'un Satellite, & découvrit par là que Jupiter tourne sur son axe en 9 heures 56 minutes. Il vint ainsi à bout de prédire le moment de l'entrée de l'ombre sur le disque de Jupiter, & celui de sa sortie. On fit d'abord quelque difficulté de croire cette prédiction ; mais notre Philosophe, qui étoit sûr de son fait, méprisa ces doutes, & s'occupa d'une chose plus importante : ce fut d'examiner le mouvement de Mars.

Il s'apperçut d'abord par le mouvement de quelques taches, qu'il tournoit sur son axe ; & en suivant ce mouvement de rotation, il assura qu'il tourne sur cet axe en 24 heures 40 minutes. Il découvrit ensuite dans la même année 1667 des taches sur le disque de Vénus, & crut que sa révolution étoit égale à celle de Mars. Ce fut une conjecture ; car cette Planète ayant des phases comme la Lune, & ces phases empêchant de reconnoître le retour de ses taches, il ne put rien assurer à cet égard.

Toutes ces observations n'empêchoient point l'étude de son cabinet. Il s'y enfermoit souvent pour calculer des tables des mouvemens des Satellites de Jupiter, afin de prédire le temps des éclipses de ces Satellites. C'étoit un travail très-compliqué : car pour faire cette prédiction, il fallut déterminer l'inclinaison de l'orbite de cette Planète à l'écliptique, ses intersections avec cette ligne, les angles que font les orbites des Satellites, & avec l'orbite de Jupiter & avec l'écliptique, & enfin la différente grandeur de ces angles, relativement au Soleil & à la Terre. En un mot, comme le remarque fort bien M. *de Fontenelle*, dans l'éloge de notre Philosophe, dans les tables de ces nouveaux Astres, il entra vingt-cinq élémens, c'est-à-dire, vingt-cinq connoissances ou déterminations fondamentales. » Non-seulement, ajoute-t-il » fort judicieusement, c'est un grand » effort d'esprit que de tirer, d'assembler, » d'arranger tant de matériaux nécessaires à l'édifice ; mais c'en est un grand » que de savoir combien il y a de maté» riaux nécessaires, & de n'en oublier » aucun (*a*). «

Ces tables parurent en 1668 à Bologne, en un volume *in-folio*, intitulé ; *Ephemerides Bonon. Mediceorum Siderum.* Cassini donne ici aux Satellites le nom d'Astres de Médicis, à l'exemple de *Galilée*, qui en avoit fait la découverte. Elles furent reçues de tous les Savans avec autant d'admiration que de surprise. Plusieurs d'entr'eux ne croyoient pas qu'on pût jamais avoir une théorie exacte de leurs mouvemens ; & ils étoient d'autant plus fondés à le croire, qu'ils avoient fait de grands & inutiles efforts pour en ébaucher même une. Quelle gloire pour notre Philosophe, & quelle satisfaction pour les Astronomes ! Ils ne cessoient de parler du grand Cassini, & tâchoient d'inspirer à tout le monde les sentimens d'estime qu'ils avoient pour lui.

Son nom passoit ici de bouche en bouche dans tous les Etats, & pénétroit jusques aux têtes couronnées. *Louis le*

(*a*) *Œuvres de Fontenelle*, Tom. V, p. 347, édition de 1752.

Grand gouvernoit alors la France. Dans le deſſein qu'il avoit formé de rendre ſes ſujets heureux en les éclairant, il n'entendit point parler de notre Philoſophe, ſans envier à l'Italie le bonheur de le poſſéder. C'étoit M. *Colbert* qui lui avoit parlé ſur-tout de ce grand homme. Chargé, comme il étoit, de contribuer à la gloire de ſon Royaume par la gloire de l'eſprit, il ſe chargea de faire toutes les manœuvres néceſſaires pour l'attirer en France. Il écrivit à cette fin au Miniſtre du Duc de Modène de l'engager par les propoſitions les plus obligeantes à venir s'y établir, & de l'aſſurer que le Roi lui feroit une penſion qui le dédommageroit amplement des revenus qu'il perdroit en quittant l'Italie.

Le Miniſtre s'acquitta parfaitement de ſa commiſſion. CASSINI fut touché de toutes ſes offres. Quoiqu'attaché à ſa Patrie, il répondit qu'il ne pouvoit diſpoſer de lui ſans l'agrément du Pape (*Clément* IX) & laiſſa connoître par ſa réponſe, toute ſa ſenſibilité aux témoignages d'eſtime de *Louis* XIV. M. Colbert ſentit la fineſſe de cette réponſe, & comprit que le Pape ne laiſſeroit pas ſortir facilement notre Philoſophe de ſes Etats. Il réſolut donc d'uſer de ménagement. En conſéquence il écrivit à l'Auditeur de Rote, que le Roi de France faiſant conſtruire un bel Obſervatoire dans la Capitale de ſon Royaume, ſouhaiteroit que CASSINI pût venir à Paris pour aider de ſes lumières les Aſtronomes qui devoient l'occuper.

Cet artifice réuſſit. Rome & Bologne conſentirent à ſon départ, & lui conſervèrent ſes charges & les émolumens qui lui étoient attachés. CASSINI quitta donc l'Italie, & arriva à Paris au commencement de 1669. Le Roi le reçut le plus gracieuſement du monde, & le nomma ſon Aſtronome. Son ſéjour ne devoit être que de ſix ans, & Sa Majeſté avoit preſque promis de le rendre à ſa Patrie au bout de ce temps; mais toujours plus ſatisfait de le poſſéder, il cherchoit à le fixer auprès de lui. Ses Miniſtres ſecondoient parfaitement ſes intentions, & tâchoient, par les attentions les plus flatteuſes & les plus obligeantes, à lui faire oublier ſa Patrie.

Ce deſſein tranſpira, & le Pape & le Sénat de Bologne craignant la ſuggeſtion, n'attendirent pas la fin des ſix années que CASSINI devoit reſter à Paris pour le redemander. On fit ſemblant de ne pas les entendre, & on s'empreſſa à attacher notre Philoſophe en France par un engagement ſolide. Il ſe laiſſa gagner, & le Roi lui fit expédier en 1673 des lettres de naturalité. Une Demoiſelle aimable, fille de M. *Delaitre*, Lieutenant Général de Clermont en Beauvoiſis, acheva de le fixer. Il l'épouſa dans la même année, & reçut à ce ſujet un compliment de félicitation du Roi même.

On ne craignit plus alors les clameurs des Italiens, qui ne ceſſoient de ſolliciter ſon retour. On s'excuſa de ce qu'on manquoit à la parole qu'on leur avoit donnée, & on les conſola par des politeſſes.

CASSINI étoit alors occupé à obſerver la parallaxe de Mars, qui étoit dans ce temps-là fort proche de la Terre. Cette obſervation devoit être correſpondante avec celle que des Membres de l'Académie des Sciences étoient allé faire à Caïenne, proche de l'équateur. On ne connoiſſoit point encore d'autre moyen de déterminer la parallaxe d'une Planète, que par des obſervations ſimultanées & en des lieux fort éloignés. Notre Philoſophe le trouvoit fort bon, mais incommode & diſpendieux. Il chercha ſi un ſeul Obſervateur ne pourroit pas ſuffire pour cette opération, en ſe ſervant d'une Etoile fixe qui tînt en quelque ſorte lieu de ſecond Obſervateur. Cette idée parut ſi belle, que *Wiſthon*, célèbre Aſtronome Anglois, l'appelle une choſe miraculeuſe. Par la comparaiſon qu'il fit de ſa méthode avec l'ancienne, CASSINI décida que la parallaxe de Mars étoit de dix ſecondes.

Ce travail n'étoit pas le ſeul qui le captivât dans ſon Obſervatoire. Il y avoit long-temps qu'il en vouloit à Saturne. Depuis qu'il s'étoit trompé ſur les apparences de l'anneau de cette Planète, découvert en 1655 par *Hughens*, il ne

cessoit d'épier ses mouvemens. Avant la découverte de cet anneau, il croyoit que la lumière qu'on voyoit autour de cette Planète en forme de cercle, étoit produite par un essain de Satellites très-proches les uns des autres, & qui tournoient autour d'elle. Quand l'explication d'*Hughens* parut, il reconnut qu'il s'étoit trompé, & l'avoua sans détour; mais il n'en pensa pas moins que Saturne étoit environné de Satellites. *Hughens* en avoit bien apperçu un, & cela le confirmoit toujours plus dans la pensée qu'il y en avoit plusieurs. Des observations délicates & continues confirmèrent sa conjecture. Il découvrit successivement quatre Satellites, dont il détermina le mouvement. Le Ciel lui présenta peu de temps après un sujet bien propre à exercer sa sagacité : c'est la fameuse Comète de 1680, dont j'ai parlé dans l'Histoire de *Bayle* *. Le Roi fut très-empressé d'observer cette Comète avec notre Philosophe. CASSINI se rendit à la Cour, & d'après une seule observation qu'il avoit déja faite, il prédit à Sa Majesté qu'elle suivroit la même route que la Comète qui avoit paru en 1577, & que *Tycho-Brahé* avoit observée. La prédiction eut son accomplissement, au grand étonnement des Astronomes, qui ne comprenoient point comment il pouvoit connoître avec tant d'exactitude la route d'un Astre, lequel étoit encore un phénomène céleste.

Il est vrai que notre Philosophe avoit un secret particulier qui le mettoit en état de tracer hardiment la route qu'une Comète suivroit, dès qu'elle commençoit à paroître. Il avoit remarqué que les Comètes, à en juger par celles qu'il avoit vues, & par celles qui avoient paru avant lui, ne s'écartoient jamais d'un certain espace du Ciel, qu'il appella Zodiaque des Comètes, & qui est formé par les constellations nommées dans ces deux vers:

Antinoüs, Pegasusque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procyon, atque Hydoüs, Centaurus, Scorpius, Arcus.

Il parut alors une autre découverte qu'il avoit faite au mois d'Août 1675, & qui, n'ayant pas été connue dans ce temps, par le défaut de publicité, se trouvoit entre les mains d'un Mathématicien nommé *Roëmer*. C'étoit le mouvement successif de la lumière. En observant les Satellites de Jupiter, il reconnut une inégalité dans le mouvement du premier Satellite. Depuis l'opposition jusqu'à la conjonction de Jupiter & du Soleil, il remarqua que les émersions du premier Satellite, ou ses sorties de l'ombre, retardoient considérablement, & que vers la conjonction, la différence étoit de 14 minutes. Il jugea que ce retardement provenoit de ce que la lumière employe quelque temps à venir du Satellite jusqu'à nous, & qu'elle met environ 10 à 11 minutes à parcourir un espace égal au demi diamètre de l'orbite de la Terre.

Cette explication paroissoit à peine, que CASSINI craignit qu'elle ne fût hasardée. Il se présenta même à son esprit une objection qui le fit rétracter. Si le mouvement successif de la lumière est la cause de l'inégalité du mouvement d'un Satellite, pourquoi les trois autres Satellites de cette Planète ne sont-ils point sujets à la même inégalité ? Ne devroit-on pas observer dans leurs éclipses les mêmes accélérations & les mêmes retardemens que celle qu'on voit au premier Satellite ? Or rien de tout cela ne paroît dans le mouvement périodique de ces petites Planètes. Donc le mouvement successif de la lumière n'est point la cause de l'inégalité du mouvement de ce premier Satellite, & par conséquent ce mouvement successif est illusoire.

Cette objection très-spécieuse de la part d'un homme tel que CASSINI, ébranla tous ceux qui regardoient le mouvement successif de la lumière comme démontré. Le Mathématicien que j'ai nommé ci-devant, *Roëmer*, tint ferme, & leva cette objection par un raisonnement victorieux. Le premier Satellite de Jupiter est le seul, dit-il, dont l'inégalité particulière

* Voyez le premier volume de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

ſoit bien conſtatée ; parce que c'eſt celui dont le mouvement eſt le plus régulier & le mieux aſſujetti au calcul. Le mouvement des autres eſt ſi peu connu, qu'en ſe ſervant des meilleures tables, on commet des erreurs qui rendent inſenſible le retardement du mouvement ſucceſſif de la lumière. Cette bonne raiſon a été fortifiée ; mais notre Philoſophe, qui croyoit que les obſervations qu'on avoit faites juſques-là ſur les Satellites de Jupiter, n'étoient pas en aſſez grand nombre pour tirer aucune conſéquence, s'en tint à ſon objection, & perſiſta à douter que le mouvement ſucceſſif de la lumière fût réel.

Un autre phénomène qu'il découvrit dans le Ciel, lui fit perdre cet objet de vue. En 1683 il apperçut dans le Zodiaque une clarté ſemblable à celle de la voie lactée. Il y avoit lieu de penſer que c'étoit une lumière accidentelle ; mais par les circonſtances qu'il remarqua, il la jugea permanente. Dans cette penſée il en ébaucha une théorie, d'après laquelle il marqua le temps où elle devoit paroître dégagée des crépuſcules, avec leſquels elle ſe confondoit ſouvent. Il auroit fort ſouhaité la voir dans le temps d'une éclipſe de Soleil, parce qu'il comptoit qu'on la diſtingueroit alors facilement, cette lumière devant former ſelon lui une eſpèce de chevelure lumineuſe autour de cet Aſtre. C'étoit une conjecture, mais l'événement fit connoître dans la ſuite que c'étoit une vérité. Lors de la fameuſe éclipſe totale de 1706, cette lumière parut comme il l'avoit prédit.

Cette découverte étoit à peine divulguée, qu'il termina un autre travail important qu'il avoit ſu concilier avec ſes obſervations. Il s'agiſſoit de déterminer avec la plus grande préciſion la grandeur du rayon ou demi-diamètre de la Terre, afin d'avoir un fondement ſolide de toutes les meſures aſtronomiques. A cette fin il étoit parti à la fin de 1680, du côté du Sud, accompagné de quelques Membres de l'Académie des Sciences, pour prolonger de ce côté la méridienne de l'Obſervatoire, tandis que *M. de la Hire*, auſſi aidé par quelques Académiciens, la prolongeoit vers le Nord. Cette prolongation devoit être telle que la méridienne fût la quarante-cinquième partie de la circonférence de la Terre. J'ai aſſez fait connoître ce grand homme, pour qu'on puiſſe juger avec quelle juſteſſe cette opération fut faite. Il n'y eut que lui qui y trouva à déſirer ; ce fut de la prolonger encore davantage en 1700 ; mais il donna avant ce temps une preuve bien plus grande de ſa capacité, par la ſolution qu'il donna d'un problême d'une difficulté inconnue.

M. *de la Loubere*, Ambaſſadeur du Roi à Siam, rapporta en 1688, de ce Pays, la méthode dont les Aſtronomes Siamois ſe ſervent pour calculer les mouvemens du Soleil & de la Lune. Cette méthode parut un véritable grimoire. On y fait uſage de certains nombres qui n'ont aucun rapport aux mouvemens céleſtes, & on ſe ſert de noms barbares qui rendent la choſe d'une obſcurité myſtérieuſe. Les perſonnes les plus érudites n'y comprirent rien. CASSINI fut le ſeul qui en tira quelque connoiſſance. Il y démêla deux époques ; l'une civile, qui tomboit dans l'année 544 avant J. C. l'autre aſtronomique, qui tomboit 638 ans après ſa naiſſance.

On juge bien que l'étude de la Chronologie devoit lui être familière : il avoit même déja donné des preuves de ſa capacité en cette ſcience des Temps, en publiant une méthode pour fixer invariablement les Equinoxes au même jour, & pour régler les Epactes & les nouvelles & pleines Lunes. La recherche du Calendrier Siamois lui rappela ce qu'il avoit fait ſur le nôtre ; & comme rien ne paſſoit dans ſon eſprit ſans qu'il y ajoutât ou rectifiât quelque choſe, il lui vint en penſée de former une période *Luni-Solaire & Paſcale*, pour accorder le mouvement du Soleil & de la Lune par rapport à la fête de Pâques. Cette période eſt de 11600 ans. Elle ramène les nouvelles Lunes au même jour de notre année, & preſqu'à la même heure du jour pour un même lieu. Cette période n'a jamais vu le jour. Il y a ap-

parence qu'elle ne satisfit pas entièrement son illustre Auteur ; car il abandonna l'étude de la Chronologie pour reprendre celle de l'Astronomie, qui étoit toujours sa science favorite.

Les observations qu'il avoit faites sur les Satellites de Jupiter, lui apprirent que les tables qu'il avoit calculées en 1668, manquoient d'exactitude. Il travailla à les rectifier, & publia en 1693 de nouvelles tables absolument parfaites.

Après la mort de M. *Colbert*, arrivée en 1683, on négligea un peu les Sciences & les Savans. Les travaux de la méridienne furent interrompus, & on n'eut point le même empressement à accélérer les progrès des connoissances humaines. CASSINI profita de ce ralentissement pour aller revoir sa Patrie. Il partit de Paris en 1695, & n'eut rien de plus pressé en arrivant à Bologne, que d'aller visiter sa méridienne de Sainte Pétronne. Il la trouva en fort mauvais état. La voûte de cette Eglise s'étant un peu écartée, le trou qui y étoit percé, étoit sorti de la ligne verticale où il devoit être, & le pavé sur lequel la méridienne étoit tracée, s'étoit affaissé. Notre Astronome remédia à ce désordre. Il fut aidé dans ce travail par M. *Gugliemini*, savant Mathématicien, qui se chargea de publier toutes leurs opérations. C'est aussi ce qu'il fit peu de temps après, dans un Ouvrage intitulé : *La meridiana di S. Petronio revista & retirata per le osservazioni del S. Dom. Cassini.*

Lorsqu'il eut mis ordre à quelques affaires qui l'avoient obligé de faire le voyage d'Italie, CASSINI revint à Paris, où on l'attendoit pour lui confier de nouvelles entreprises. Il s'agissoit surtout de prolonger la méridienne de la France. Sans prendre aucun repos, il partit presque en arrivant à Paris pour cette opération, & poussa en 1700 cette méridienne jusqu'à l'extrémité du Roussillon.

Cet Ouvrage étoit à peine fini, qu'un autre succéda, sans qu'il pût s'en défendre. Au commencement de ce siècle le Pape *Clément* XII établit une Congrégation pour examiner le Calendrier Grégorien, que les Protestans d'Allemagne censurèrent & réformèrent en même temps. Le Pape ordonna à la Congrégation de consulter notre Astronome. Elle le fit, & ce grand homme lui communiqua ses projets & ses vues. Il trouva que le seul défaut du Calendrier Grégorien étoit d'anticiper les nouvelles Lunes astronomiques sur les civiles : anticipation qui est d'un jour au moins. Cela vient de ce que depuis le Concile de Nicée on n'a eu égard dans la réformation qu'à trois jours d'anticipation des nouvelles Lunes, quoiqu'il y en ait eu quatre. Or cette négligence est contraire & à l'intention du Concile, & à la volonté de Grégoire XIII, qui croyoit avoir mis les choses comme dans le temps de ce Concile.

CASSINI publia cette objection dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1702. Un Mathématicien appelé *Quartaironi*, ne la crut pas si solide qu'elle paroissoit. Ses raisons lui parurent si bonnes, qu'il voulut les rendre publiques. Elles furent imprimées en 1703 sous ce titre : *Responsio ad assertionem* D. CASSINI *pro emendatione Calendarii.* Mais CASSINI fut bientôt vengé par M. *Eustache Manfredi*, qui mit au jour en 1705 une réplique à la réponse de *Quartaironi*, intitulée : *Epistola ad D. Quartaironium quâ assertiones* D. CASSINI *vindicantur.*

Cependant la correction n'eut pas lieu, parce qu'elle auroit jetté dans un embarras plus grand que l'avantage qu'on auroit retiré en ayant égard à cette correction. Notre Philosophe ne se donna même aucun mouvement pour cela. Comme il ne cherchoit qu'à être utile, il proposoit sans prétention ce qu'il jugeoit de mieux ; & sans perdre le temps à des sollicitations, il travailloit à autre chose. Voilà aussi ce qu'il fit après avoir donné son avis sur la réformation du Calendrier.

Il y avoit long-temps qu'il pensoit que l'ellipse qu'indique *Kepler* pour la véritable orbite des Planètes, ne l'étoit pourtant point. Il crut mieux expliquer les mouvemens de ces Astres, en les faisant circuler dans une nouvelle ellipse qu'il

imagina, & qui diffère de l'autre, en ce que dans celle-ci les lignes tirées de chaque point aux deux foyers forment une somme constante, au lieu que dans la nouvelle ellipse qu'il proposa, elles forment constamment un produit. Il corrigeoit ainsi les défauts qu'il trouvoit dans l'ellipse de *Kepler*. Ces défauts étoient que l'un des foyers étant le centre du mouvement vrai des Planètes, l'autre foyer n'étoit point exactement celui du mouvement moyen. Cela provenoit, selon lui, de ce que l'ellipse ordinaire étoit élargie dans ses points de distance moyenne. Et comme son ellipse étoit plus étroite, elle devoit mieux représenter les mouvemens des Planètes.

Ainsi le pensoit CASSINI, mais il se trompoit; car la Planète, en parcourant son ellipse, ne peut décrire des angles proportionnels au temps autour du centre du mouvement moyen, & décrire autour de l'autre foyer des aires proportionnelles au temps : ce qui est une loi invariable que suivent les Planètes dans leur orbite. Elle est rigoureusement observée dans l'ellipse de *Kepler*, qui n'a point le défaut que notre Astronome lui impute. La source de sa méprise est qu'il établissoit le Soleil dans un des foyers de l'ellipse, & qu'il faisoit de l'autre le centre des mouvemens moyens.

Il fut plus heureux dans une méthode qu'il proposa, de calculer & de représenter pour tous les habitans de la Terre les éclipses de Soleil, par la projection de l'ombre de la Lune sur le disque de la Terre. Il est vrai que *Kepler* en avoit eu l'idée; mais il y a encore loin d'un projet à l'exécution. Aussi fait-on à CASSINI l'honneur de cette méthode, sans restriction, & c'est sans contredit la meilleure qu'on ait imaginée pour le calcul des éclipses du Soleil.

La libration de la Lune occupa aussi notre Philosophe. Quoiqu'on eût déja fait de grands efforts pour l'expliquer, on n'avoit encore rien donné de satisfaisant. Pour lui, il conjectura que cette libration provenoit de deux mouvemens, dont l'un est celui d'un mois, & dont l'autre se fait autour de son axe dans un temps à peu près égal.

Il découvrit aussi une manière de trouver la véritable position des taches du Soleil sur son globe ; & il avoit encore d'autres nouvelles idées qu'il se proposoit de suivre, lorsqu'il perdit la vue. Ce grand homme survécut peu à cette perte. Il touchoit à la fin de sa carrière ; & privé du spectacle du Ciel, qui faisoit ses délices, il n'avoit plus rien à voir dans ce monde. Une constitution très-saine & très-robuste, qui n'avoit point été altérée par la moindre incommodité, & une égalité d'ame admirable, en quoi consiste toute la sagesse, & par conséquent le vrai bonheur, écartèrent dans les dernières années de sa vie les infirmités de la vieillesse & les inquiétudes de la mort. Il expira le 14 Septembre 1712, âgé de 87 ans & 6 mois, sans douleur, sans maladie, &, comme le dit M. *de Fontenelle*, par la seule nécessité de mourir.

CASSINI avoit une simplicité & une candeur charmantes. Il cultivoit les sciences qu'il aimoit sans faste & sans prétention. Modeste, il ne publioit ses découvertes & ses vues que pour l'utilité du genre humain, & non pour sa propre gloire. Il les communiquoit même avant la publication, sans craindre qu'on les lui enlevât. Pourvu que le Public en jouît, il étoit content. Grands sentimens qui caractérisent autant le Philosophe que ses découvertes annoncent l'Astronome.






CH.EN HUGENS
né en 1629. mort en 1695

*HUGHENS.**

JUSQU'ICI les Philoſophes ne s'étoient attachés qu'à l'Algèbre, à la Geométrie, à l'Aſtronomie & à l'Optique. Ce ſont quatre grandes parties des Mathématiques, qui méritoient bien cette attache. Mais la Méchanique eſt encore une branche de cette belle ſcience, qui ne devoit point être négligée. C'eſt ce que comptoit auſſi le Mathématicien dont je vais écrire l'hiſtoire. Génie vaſte & profond, il eut aſſez de ſagacité pour acquérir toutes ces connoiſſances, & pour y faire des découvertes importantes. Il commença par la Géométrie. Il trouva une manière de déterminer les centres de gravité des ſections coniques, & les dimenſions des ſurfaces courbes des conoïdes & des ſphéroïdes. Il travailla enſuite à la perfection de la Méchanique, & ſoumit le mouvement des corps à des loix. Ses conquêtes dans l'Aſtronomie furent encore plus nombreuſes. Il fournit aux obſervateurs une meſure du temps infiniment ſupérieure à celle qui étoit alors en uſage; découvrit l'anneau de Saturne, & le troiſième Satellite de cette Planète, & conjectura heureuſement que la Terre étoit applatie vers les Poles. Tous ces ſuccès lui ont juſtement acquis la réputation d'un des plus grands Mathématiciens qui ayent paru dans le monde.

Il s'appeloit *Chrétien* HUGHENS, & naquit à la Haye en Hollande, le 14 Avril 1629, de *Conſtantin Hughens*, Seigneur de *Zuilichem*, & Secrétaire & Conſeiller des Princes d'Orange, & de *Suſanne van Haerle*. M. *Hughens* étoit Mathématicien & Poëte. On a de lui des Poëſies latines qui ſont eſtimées. Il donna les premiers élémens d'éducation à ſon fils, & reconnut avec joie en lui les diſpoſitions les plus heureuſes. Il lui apprit la Muſique, l'Arithmétique & la Géographie. A l'âge de treize ans, le jeune HUGHENS fit paroître des marques de cette grande ſagacité qui produiſit dans la ſuite les plus belles choſes. Son père lui donna un Maître de Mathématiques. Il l'envoya enſuite (en 1645) à l'Univerſité de Leyde, pour y étudier en Droit. Le célèbre *Schooten*, Commentateur de la Géométrie de *Deſcartes*, y profeſſoit les Mathématiques. HUGHENS profita de ſes leçons. Bientôt le Diſciple égala le Maître. Il lut avec lui la Géométrie de *Deſcartes*, & ſes progrès furent ſi rapides, qu'il ſurmonta les plus grandes difficultés. Il fit même des obſervations que *Schooten* crut devoir faire imprimer dans ſon Commentaire.

Tout cela fut l'ouvrage d'une année. Il quitta en 1646 l'Univerſité de Leyde pour aller à l'École illuſtre de Bréda, que *Frédéric Henri*, Prince d'Orange, venoit de fonder, ſous la direction de ſon père. Il demeura trois ans dans cette ville, & retourna enſuite dans ſa patrie. En arrivant, on l'invita à accompagner *Henri*, Comte de Naſſau, dans le Holſtein & dans le Dannemark. Il ſe rendit d'autant plus volontiers à cette invitation, qu'il crut pouvoir paſſer de Dannemark en Suède, pour y voir *Deſcartes*, qu'il déſiroit avec paſſion de connoître. Mais le peu de ſéjour que le Comte fit dans ce Royaume, ne lui permit pas de faire ce voyage.

Dans ſon chemin il avoit fait l'acquiſition d'un Livre ſur la quadrature du cercle, publié en 1647 par le P. *Grégoire*

* *Hugenii vita* à la tête du premier Volume de *Chriſtianii Hugenii Opera varia. Hiſtoire des Ouvrages des Savans*, Août 1695. *Dictionnaire hiſtorique & critique* de *Chauffepié*, art. *Huyghens*. Et ſes Ouvrages. J'ai écrit *Hughens* dans cet article, & non *Huyghens* comme *Chauffepié*, ou *Huguens* comme *Fontenelle*, parce que cette orthographe approche plus du nom latin *Hugenius* de ce Savant. Je puis me tromper; mais c'eſt aſſez d'avertir que *Huyghens*, *Huguens* & *Hughens* n'indiquent que la même perſonne.

de Saint-Vincent, ſous le titre de *Quadratura circuli & hyperbolæ*, & dont on parloit beaucoup. L'Auteur croyoit avoir trouvé la quadrature du cercle. Pluſieurs Géomètres ſéduits par ſa grande capacité en Géométrie, penſoient comme lui. Ils ſe trompoient cependant. HUGHENS examina avec attention la démonſtration de cette quadrature du cercle, & en découvrit le défaut. Il mit au jour cette découverte en 1651, dans un écrit qui parut *in-quarto*, ſous le titre d'*Exetaſis quadraturæ circuli P. Gregorii à Sancto Vincentio.* Cet Ouvrage, qui eſt très-bien fait, fut accueilli comme il méritoit de l'être. Deux autres ſur la Géométrie, auxquels cet accueil donna naiſſance, ſuivirent de près celui-ci. Dans le premier, intitulé *Theoremata de circuli & hyperbolæ quadratura*, il démontra la connexion qu'il y a entre la quadrature des ſections coniques & la détermination de leur centre de gravité. Le ſecond, qui ne parut qu'en 1654, ſous le titre *De circuli magnitudine inventa*, contient des méthodes d'approximation du cercle.

Quoique ces productions fuſſent dignes d'eſtime, elles n'étoient néanmoins que des eſſais pour parvenir à des découvertes plus conſidérables. Enfoncé toujours plus de jour en jour dans l'étude de la Géométrie, il découvrit une infinité de belles choſes. Il réſolut d'abord un problème dont aucun Géomètre n'avoit oſé tenter la ſolution, tant il avoit paru difficile : c'étoit de déterminer la dimenſion des ſurfaces courbes des conoïdes & des ſphéroïdes. Il imagina enſuite une méthode de réduire les rectifications des courbes aux quadratures ; détermina la meſure & la longueur de la ciſſoïde ; inventa la théorie des développées, c'eſt-à-dire, des courbes formées par le développement d'autres courbes, théorie ſi importante dans la Géométrie ; & ſimplifia la règle de *Deſcartes* & de *Fermat* de *maximis* & *minimis*, & des tangentes (*a*).

Les ſeuls délaſſemens que ſe permit HUGHENS dans des travaux ſi abſtraits, ce fut d'étudier la Phyſique par intervalles. Ce qui auroit fait une étude pénible pour un homme ordinaire, étoit pour lui une diſſipation. Il examinoit les effets de la lumière, & cherchoit la cauſe des effets qu'elle produit en traverſant différens milieux. Il formoit ainſi, ſans s'en appercevoir, une théorie de l'Optique, fondée ſur de nouveaux principes.

En effet, il établit d'abord que la lumière conſiſte dans les ondulations d'un fluide ſubtil, leſquelles circulent avec une vîteſſe extrême autour du corps lumineux. Ces ondulations ſont produites par une infinité d'autres ondulations particulières, dont les centres ſe trouvent dans toutes les parties du fluide ébranlé, leſquelles concourent toutes à former les principales. De-là il ſuit que la direction perpendiculaire de chacune de ces ondulations dépend de la rapidité reſpective de celles qui la forment ; de manière que, ſi par quelques circonſtances les vîteſſes de celles-ci deviennent inégales, la direction de la première ondulation doit changer. C'eſt préciſément ce qui arrive lorſque la lumière traverſe différens milieux, qu'elle paſſe d'un milieu plus rare dans un milieu plus denſe ou au contraire. La loi de la réfraction ſuit néceſſairement de cette explication ; c'eſt-à-dire, que notre Philoſophe démontre fort bien, d'après ſon hypothèſe, que les ſinus des angles de réfraction ſont entre eux comme les facilités avec leſquelles la lumière traverſe différens milieux.

L'étude de la théorie de l'Optique le conduiſit à la pratique de cette ſcience. On parloit beaucoup alors de l'invention du Téleſcope avec lequel *Galilée* avoit déja fait pluſieurs belles découvertes en Aſtronomie. Cet inſtrument excita la curioſité de notre Philoſophe. Il examina avec attention celui qu'il s'étoit procuré, & jugea qu'il produiroit de plus grands effets, s'il étoit fait avec plus de ſoin.

(*a*) Pour l'intelligence de ceci, voyez l'Hiſtoire de *Fermat*.

Cette perfection qu'il vouloit donner au Télescope, dépendoit du travail des verres qui forment cet instrument, ou entrent dans sa composition. D'après les principes qu'il avoit établis sur la réfraction de la lumière, il voulut tailler lui-même les verres pour faire un nouveau Télescope. Il communiqua son dessein à son frère, auquel il avoit inspiré du goût pour les mathématiques, & l'engagea à l'aider dans la construction de cet instrument. Avec ce secours & celui d'une machine qu'il avoit imaginé pour tailler & polir les verres, il fit des objectifs qui avoient plus de cent pieds de foyer. Il ne douta point qu'un Télescope construit avec de pareils verres, ne fût bien supérieur à celui de *Galilée*. En effet, la théorie lui apprit que l'augmentation d'un objet vu à travers un Télescope, étoit dans le rapport de l'éloignement du foyer du verre concave à celui du foyer du verre convexe ; de façon que si le verre convexe a un foyer dix fois plus long que le foyer du verre concave, l'objet doit paroître dix fois plus grand que si on le voyoit de l'œil nud. Et il connut par l'expérience la justesse de sa conjecture, les avantages de son travail & la vérité de son principe. Son Télescope, qui avoit trente pieds de longueur, lui fit voir un nouveau monde.

A l'exemple de *Galilée*, il se hâta à le tourner vers les astres. En observant Saturne, qui est la Planète la plus éloignée, il vit la cause de toutes ses apparences. Dans l'histoire de *Galilée* & celle de *Cassini*, j'ai dit que ces deux Astronomes croyoient, le premier, que Saturne étoit accompagné de deux globes isolés, & le second, qu'il étoit entouré d'un essain de satellites fort près les uns des autres, qui, en tournant avec lui, produisoient ces bizarres apparences qu'on découvre dans cette Planète. C'étoient deux conjectures ou deux opinions fausses.

Avec son Télescope, HUGHENS vit que Saturne étoit entouré d'une zone opaque. Il reconnut ensuite qu'elle avoit à ses côtés deux espèces de bras lumineux qui se terminoient en pointe, se fendoient quelquefois, & se changeoient en deux anses, entre lesquelles on appercevoit les étoiles. De ces observations, ce grand Mathématicien conclut que Saturne est entouré d'un corps plat, circulaire, semblable à un anneau assez large & fort mince, également éloigné du corps de cette Planète, & incliné vers l'écliptique. Il expliqua si bien par-là toutes ses apparences, qu'il reconnut clairement que cette conclusion étoit un fait ou une vérité constante. C'est en 1655 qu'il fit cette découverte. Il l'annonça au mois de Mars de l'année suivante de cette manière. On a fait une découverte dans la Planète de Saturne, qui est renfermée dans ce griphe de soixante-trois lettres.

aaaaaaa ccccc d eeeee g h iiiiiii llll mm nnnnnnnnn oooo pp q rr s ttttt uuuuu.

Si quelque Astronome a quelque prétention là-dessus, il peut deviner cette sorte d'énigme. Son explication devoit se trouver dans une phrase latine composée de soixante-trois lettres, parmi lesquelles il y a sept *a*, cinq *c*, un *d*, cinq *e*, un *g*, un *h*, sept *i*, quatre *l*, deux *m*, neuf *n*, quatre *o*, deux *p*, un *q*, deux *r*, un *s*, cinq *t*, & cinq *u*. Personne ne devina cette énigme, & HUGHENS ne craignit plus de la dévoiler. Il l'expliqua ainsi : *Saturnus annullo cingitur tenui plano, nusquam cohærente ad ecliptiam inclinato.* On trouve en effet dans cette phrase sept *a*, cinq *e*, un *d*, &c. qui forment en tout soixante-trois lettres.

On ne revendiqua point cette découverte, & le grand *Cassini* fut le premier à en faire compliment à son Auteur. Il convint généreusement qu'elle étoit réelle, & que son essain de satellites qu'il croyoit entourer Saturne, étoit absolument imaginaire. Les plus grands Astronomes se joignirent à *Cassini*. Le Père *Fabri* fut peut-être le seul qui ne l'adopta point. Caché sous le nom d'*Eustache de Divinis*, il contesta à notre Philosophe ses observations dans un écrit qu'il publia en 1660, avec ce titre, *Brevis annotatio in systemâ Saturnium C. Hugenii.* Il proposa

aussi un autre systême d'explication; mais HUGHENS répondit au Père *Fabri*, & fit voir que son systême étoit au moins absurde. Ce Savant le reconnut, & avoua dans la suite sa méprise.

Cette réponse intitulée, *Brevis assertio systematis Saturnii*, ne parut qu'en 1661, six ans après sa découverte. Pendant cet espace de temps, notre Philosophe s'occupa d'autres objets, & fit de nouvelles conquêtes dans l'empire des Sciences. Son assiduité à observer Saturne & la bonté de son Télescope lui avoient déja fait découvrir dès le mois de Mars 1655 un satellite à cette Planète, dont il fixa la révolution à quinze jours, vingt-deux heures & trente-neuf minutes (c'est quarante-une, comme on l'a reconnu depuis). Il semble que cette découverte auroit dû l'engager à en tenter d'autres de même genre; mais il croyoit qu'à l'égard des satellites il ne pouvoit y en avoir davantage, & il ne présumoit pas qu'il y eût de nouvelles découvertes à faire dans les Planètes. Fondé sur les propriétés imaginaires des nombres, auxquelles il avoit la foiblesse d'ajouter foi, il pensoit que puisque les Planètes principales étoient au nombre de six, il ne devoit y avoir que six satellites, afin que le systême du monde fût complet. Or le satellite de Saturne étoit le sixième; donc, concluoit-il, il n'y en a pas d'autres. C'étoit une conséquence aussi fausse que le principe d'où elle étoit déduite; car le grand *Cassini* découvrit encore quatre satellites dans Saturne, & fit voir que celui que HUGHENS avoit découvert, n'étoit que le quatrième, en comptant ces petites Planètes suivant l'ordre de leur proximité de leur Planète principale.

Notre Philosophe ne croyoit pas cependant que l'Astronomie fût perfectionnée. Cette perfection dépendoit, selon lui, de celle de notre vue, c'est-à-dire, des Télescopes. Zélé comme il l'étoit pour les progrès de cette science, il s'attacha avec une attention particulière à en construire de parfaits. Ses succès répondirent à ses lumières & à ses travaux. Il fabriqua des Télescopes dont l'objectif avoit jusqu'à cent vingt pieds de foyer. Cela formoit un bel instrument, mais il n'étoit pas commode. Pour en diminuer l'embarras, quelques Astronomes proposèrent de supprimer les tuyaux dont on peut se passer, & de leur substituer de nouveaux moyens pour diriger l'objectif à l'objet, & pour le mettre avec l'oculaire dans l'éloignement & la situation convenables. HUGHENS goûta cette idée & la perfectionna. Il composa même là-dessus un Ouvrage qui parut en 1684, sous le titre d'*Astroscopia compendiaria à tubi molimine liberata*.

Avant ce temps, il en publia un autre sur le calcul des probabilités, dans lequel il détermina le sort de deux joueurs relativement à leurs avantages particuliers. Par exemple, il chercha en combien de coups on peut parier à but d'amener sonnès; quel est le parti des joueurs à qui il manque un nombre inégal de points sur la partie, &c. Il entreprit ainsi de soumettre le hasard au calcul; entreprise que *Fermat* & *Pascal* formoient en même temps. Son écrit fut imprimé en 1657, sous ce titre : *De ratiociniis in ludo aleæ*.

Toutes ces découvertes & ces travaux acquirent à notre Philosophe une réputation très-brillante. Elle le fit connoître à *Louis-le-Grand*, dans le temps que ce Monarque songeoit à établir dans la capitale de son Royaume une Académie des Sciences. Sa Majesté le regarda comme un Membre de cette Académie; & pour mettre ce projet à exécution, Elle lui offrit par ses Ministres les choses les plus honorables & les plus avantageuses, s'il vouloit venir s'établir à Paris. Quoique HUGHENS fût attaché à sa patrie, qu'il connût la France où il étoit venu en 1656, il n'eut pas la force de résister à des sollicitations si obligeantes. C'est en 1665 que cette espèce de négociation se fit, & en 1666 notre Philosophe se rendit, & vint demeurer à Paris. Il fut un des principaux Membres de la nouvelle Académie, qu'il illustra par plusieurs beaux Mémoires, lesquels parurent dans les Registres de cette Académie.

En s'appliquant à l'Astronomie, il

avoit compris combien il étoit important d'avoir une mesure exacte du temps. Les horloges dont on se servoit alors dans les observations, ne lui parurent pas d'une grande justesse. Dès ses premières découvertes en Astronomie, ses vues s'étoient portées sur la perfection des horloges. D'autres occupations & de nouvelles idées avoient interrompu ce projet. La tranquillité dont il jouissoit à Paris, & le désir de répondre aux bontés du Roi par quelque découverte considérable, le rappelèrent à sa mémoire. Il reprit pour cela l'étude de la Méchanique. Je dis qu'il reprit cette étude, parce qu'il s'en étoit occupé dès 1663. Il avoit même eu des idées neuves sur le choc des corps, qu'il n'avoit pas eu le temps de développer, & qu'il auroit peut-être oubliées, si deux Mathématiciens Anglois (le Docteur *Wallis* & le Chevalier *Wren*) ne se fussent rencontrés avec lui sur ce sujet. Il étoit temps de se faire connoître, pour ne pas perdre la gloire de sa découverte. C'est aussi ce qu'il fit par un écrit qu'il envoya en 1669 à la Société Royale de Londres.

Dans cet écrit, il établit les loix du choc de deux corps égaux ou inégaux en masse qui se choquent, soit avec des vîtesses égales ou avec des vîtesses inégales, & il détermine la vîtesse de ces corps après leur réflection. De sa théorie, il suit qu'il n'y a pas toujours la même quantité de mouvement avant & après le choc, comme *Descartes* l'avoit cru. Dans le choc des corps sans ressort, selon des directions opposées, il y a bien une perte de mouvement ; mais ce n'est point la quantité absolue du mouvement qui a été invariable, c'est la quantité du mouvement vers un même point : ce que *Descartes* avoit confondu.

L'Auteur de cette belle théorie remarqua encore que, dans le choc des corps élastiques, la somme des produits de chaque masse par le carré de sa vîtesse, est la même avant & après le choc : vérité importante dans la Méchanique, & qui est connue aujourd'hui sous le nom de principe de la *conservation des forces vives*.

Après avoir pris acte de ces découvertes, & s'en être ainsi assuré l'honneur, HUGHENS suivit son projet de la perfection des horloges. Il imagina à cette fin de régler leur mouvement par le moyen d'un pendule, c'est-à-dire, d'une verge de fer chargée d'un poids. En faisant faire des vibrations à ce pendule, il communiqua un mouvement à tout le rouage de l'horloge aussi uniforme que les oscillations mêmes du pendule, qui se font toujours en temps égaux.

On prétend que notre Philosophe avoit présenté en 1657, aux Etats Généraux, une horloge ainsi réglée : mais ce ne pouvoit être qu'un essai ; car il n'avoit point encore fait ses recherches sur la théorie des oscillations du pendule, & ce ne fut qu'à Paris qu'il entreprit ce travail. Il examina d'abord si les oscillations du pendule se faisoient toujours en temps égaux, & il trouva dans plusieurs oscillations des différences sensibles. Il craignit, avec quelque apparence de raison, que la somme de ces différences n'influât sur le mouvement du rouage de l'horloge. Il chercha donc un moyen de rendre les oscillations parfaitement isochrones (*a*). Ce problème se réduisoit à déterminer la courbe dans laquelle un pendule doit faire ses vibrations en temps égaux. C'est la cicloïde, comme il le reconnut bientôt. Il ne fut plus question que d'assujettir tellement le pendule, pour qu'il décrivît cette courbe. Cela parut difficile ; mais toujours fécond & ingénieux dans ses recherches, il découvrit qu'on pouvoit décrire une courbe par le développement d'une autre courbe, & il démontra que le développement de la cicloïde étoit une cicloïde, je veux dire que le pendule devoit s'appliquer sur une cicloïde dans ses mouvemens, pour que le centre de son poids décrivît cette courbe. Afin de réduire cette théo-

---

(*a*) Les oscillations sont *isochrones*, quand elles se font dans le même temps.

rie en pratique, il ſuſpendit ſon pendule avec des fils de ſoie, & appliqua ces fils ſur deux arcs de cicloïde, de manière que dans chaque oſcillation ces fils ſe développoient de deſſus ces arcs (*b*).

Une découverte curieuſe ſortit en quelque ſorte de cette théorie : c'eſt que le temps de l'oſcillation d'un poids qui décrit une cicloïde, eſt au temps qu'il employeroit à tomber de l'axe de cette courbe, comme la circonférence au diamètre. De cette découverte, il déduiſit une manière de déterminer l'eſpace qu'un corps en tombant parcourt dans un temps donné.

Il reprit enſuite ſon examen du pendule. Pour en déterminer la longueur, il falloit connoître le centre d'oſcillation. Or il n'avoit point déterminé ce centre; il ne pouvoit donc fixer ſa longueur. Sans cette connoiſſance, l'application du pendule aux horloges devenoit cependant inutile; car ſi l'on ignore la longueur préciſe du pendule qui bat les ſecondes, on n'a pas de meſure exacte du temps. Notre Philoſophe comprit cela, & travailla avec beaucoup d'application à découvrir dans un pendule le centre d'oſcillation. Son premier ſoin fut d'examiner la chute des corps. Il les conſidéra tombant librement, ou agiſſant les uns ſur les autres par l'action de leur peſanteur, & remontant enſuite; & il remarqua que de quelque manière qu'ils agiſſent les uns ſur les autres, leur centre de gravité ne s'élevoit jamais plus haut que le point d'où il eſt deſcendu. Ce principe poſé, il calcula la hauteur d'où tombe le centre de gravité d'un pendule ſimple pendant une demi-vibration, & celle à laquelle s'arrêtoit le centre de gravité d'un pendule compoſé de pluſieurs poids libres & remontant avec leurs vîteſſes acquiſes. Il égala enſuite cette hauteur à la première, & en déduiſit une règle par laquelle il détermina la longueur d'un pendule iſochrone. Cette règle conſiſte à faire la ſomme des produits de chaque poids par le carré de ſa diſtance à l'axe de ſuſpenſion, & à diviſer cette ſomme par celui de tous les poids multipliés par la diſtance de leur centre de gravité à ce même axe. Le quotien de cette diviſion donne la longueur du pendule iſochrone.

Hughens ne ſe borna pas là. Cette théorie du centre d'oſcillation étoit trop belle, pour qu'elle ſe renfermât au pendule ſeul. Il en fit uſage pour déterminer les centres d'oſcillation des ſolides, & obſerva que le centre d'oſcillation s'approche d'autant plus du centre de gravité, que le centre de ſuſpenſion s'en éloigne. Des vérités de cette eſpèce naquirent encore de cette théorie. Il les colligea, & en forma un Traité complet de la Théorie des oſcillations, qu'il publia en 1673, ſous le titre d'*Horlogium oſcillatorium* (*c*).

Il étoit toujours à Paris, où il jouiſſoit de la plus haute conſidération. Il y recevoit de toutes parts des témoignages les plus affectueux d'eſtime & d'amitié. L'air ſeul de cette capitale ne lui étoit pas favorable. Il alloit de temps en temps reſpirer celui de ſon pays; & quoiqu'il fût porté à s'y fixer, pour fortifier ſa ſanté qui étoit chancelante, il ne pouvoit ſe réſoudre à quitter une ville où il étoit ſi fort chéri. Il eſt à croire qu'il y eût terminé ſa carrière, ſi un événement fâcheux ne l'eût obligé d'en ſortir. Il étoit Proteſtant. Cette Secte ne plaiſoit point au Miniſtère. On ſongeoit même à révoquer l'Edit de Nantes, c'eſt à-dire, à la priver de la liberté & des avantages dont elle jouiſſoit en France. Hughens inſtruit de cette diſpoſition, prit le parti de quitter tout-à-fait ce Royaume. En vain voulut-on le retenir, en l'aſſurant qu'il ne ſeroit point aſſujetti au nouvel Edit de révocation; il ne voulut point voir proſcrire ſa Religion & perſécuter

(*b*) On a reconnu depuis *Hughens*, que cette attention étoit ſurabondante, & que les oſcillations d'un pendule ſont iſochrones, lorſqu'il ne décrit que de très-petits arcs.

(*c*) Cet Ouvrage eſt diviſé en cinq parties, dont voici les titres : 1. *Deſcriptio horlogii oſcillatorii*. 2. *De deſcenſu gravium & motu eorum in cicloide*. 3. *De evolutione & dimencione linearum curvarum*. 4. *De centro oſcillationis ſeu agitationis*. 5. *Horlogii ſecundi conſtructio & theoremata de vi centrifugâ*.

ſes frères. Il prévint la publication de cet Edit, & ſe retira en Hollande en 1681.

Il reprit en arrivant l'étude des ſciences qu'il cultiva avec la même ardeur qu'auparavant. Il venoit de publier avant ſon départ, dans le *Journal des Savans*, une *nouvelle invention d'un niveau à lunette, qui porte la preuve avec ſoi, & que l'on rectifie & vérifie d'un ſeul endroit.* C'étoit pour la première fois qu'on voyoit une lunette à un niveau. Cette nouveauté, qui étendoit tant l'uſage du niveau, fut très-accueillie, & le *niveau d'Hughens* eſt encore aujourd'hui le meilleur qu'on ait. 'A la Haye, il mit au jour preſque en même temps ſon *Aroſcopia compendiaria à tubi molimine liberata*, dont j'ai parlé ci-devant, un Traité de la Lumière que j'ai fait auſſi connoître, & un Traité de la Peſanteur. Le premier de ces Traités parut ſous le titre *de Lumine*, & le ſecond ſous celui *de Gravitate*. Le ſujet de celui-ci étoit d'expliquer la cauſe de la peſanteur. Elle conſiſte, ſelon lui, dans l'action de la matière ſubtile, laquelle ſe meut en tout ſens beaucoup plus vîte que la terre. Elle forme ainſi une infinité de tourbillons autour de la terre, ſuivant toutes ſortes de ſens, qui pouſſent les corps vers le centre de ce globe. Cette explication eſt un ſyſtême que notre Philoſophe a donné pour ce qu'il vaut, & qu'on a pris pour ce qu'il eſt. Il l'oublia bientôt lui-même, afin de venir au ſecours de ſa théorie du centre d'oſcillation, qu'un Mathématicien nommé l'Abbé *Catelan*, attaquoit ſans ménagement.

Dans un écrit qu'il publia dans le *Journal des Savans* de l'année 1682, il prétendit que le principe fondamental de cette théorie étoit faux. Ce principe eſt, comme je l'ai dit ci-devant, que ſi les corps qui compoſent un pendule ſe détachoient au milieu d'une vibration, leur centre de gravité s'éleveroit à la même hauteur d'où il étoit tombé. L'Abbé *Catelan* ſoutint au contraire que, dans ce cas, le centre de gravité de ces corps remonteroit plus haut que d'où il eſt deſcendu : d'où il conclut que la règle d'HUGHENS, pour déterminer ce centre, étoit fauſſe. Il voulut en donner un autre, & il établit à cette fin deux principes abſurdes que notre Philoſophe ruina entièrement. Deux réponſes qu'il fit dans les *Journaux des Savans* de 1682 & 1684, anéantirent cette critique. Il fut encore ſecondé par *Jacques Bernoulli*, qui entreprit de ſoumettre ſon principe aux loix de la Statique. Le Marquis de *Lhopital* ſe joignit à *Bernoulli*, & par une route différente de celle que HUGHENS avoit ſuivie, il déduiſit la même règle.

Les intérêts d'HUGHENS ne pouvoient être en de meilleures mains. Auſſi leur laiſſa-t-il le ſoin de mettre dans tout ſon jour ſa théorie du centre d'oſcillation, & de la perfectionner. En travaillant à cette théorie, il en avoit ébauché une autre non moins importante ; c'étoit celle des forces centrifuges. De nouvelles idées qu'il eut ſur ces forces, le ramenèrent à cette étude. Il trouva le ſujet aſſez abondant pour en faire un Traité en forme, & il en compoſa un qui ne parut qu'après ſa mort.

Tout le monde ſait que la *force centrifuge* eſt l'effort que fait un corps, lorſqu'il eſt mu circulairement, pour s'écarter du centre du mouvement. Or, dans ce Traité, notre Philoſophe détermina le rapport des forces centrifuges de deux corps égaux. Il combina la force centrifuge avec la peſanteur, & découvrit une nouvelle eſpèce d'oſcillation. Il conſidéra un corps en mouvement en proie à ces deux forces, & chercha le point où ces deux forces ſont en équilibre. Il forma ainſi un nouveau pendule dont il découvrit les propriétés : & ayant remarqué que l'iſochroniſme en étoit une principale, il ſongea à l'appliquer aux horloges, en le ſubſtituant au pendule ordinaire (*a*).

Au milieu de cette occupation, il en-

(*a*) On a fait l'eſſai de ce nouveau pendule ; & comme on a reconnu que le pendule ſimple étoit ſuffiſant, on le préfère à l'autre, à cauſe de ſa ſimplicité.

tendit parler d'un Ouvrage ſur la manœuvre des vaiſſeaux, dans lequel on faiſoit uſage d'un nouveau principe de méchanique pour ſoumettre le mouvement des vaiſſeaux à des loix. Cet Ouvrage avoit été compoſé par le Chevalier *Rénau*, Ingénieur de la Marine, & Honoraire de l'Académie Royale des Sciences, & il avoit été publié de l'exprès commandement du Roi. Il étoit très-eſtimé des Géomètres & des Marins. On le regardoit même comme un chef-d'œuvre en ſon genre ; cependant HUGHENS trouva que ſa propoſition fondamentale étoit une erreur.

Cette propoſition eſt que, ſi un vaiſſeau eſt pouſſé par deux forces ayant les directions perpendiculaires l'une à l'autre, ce vaiſſeau décrira la diagonale d'un parallélograme, dont les deux côtés ſeront comme les vîteſſes de ces forces. Cela paroiſſoit naturel & conforme à la règle de la décompoſition des forces. Mais l'erreur n'en étoit pas moins réelle, ſelon notre Philoſophe ; car il démontra que les forces ſuppoſées ſont comme les carrés des vîteſſes, & non comme les ſimples vîteſſes, parce que ces forces doivent être comme les réſiſtances de temps qui ſont comme les carrés des vîteſſes. Sa critique parut en 1693, dans la *Bibliothèque univerſelle* du mois de Septembre. Elle affligea beaucoup M. *Rénau*, qui y répondit. Notre Philoſophe répliqua en 1694 dans l'*Hiſtoire des Ouvrages des Savans*. Ce fut ici le dernier Ecrit qui ſortit de ſa plume. Il mourut à la Haye le 8 Juin 1695, âgé de ſoixante-ſix ans.

HUGHENS aimoit la tranquillité & la méditation. Il ſe retiroit ſouvent à la campagne, pour être moins diſtrait & moins diſſipé. Il n'ambitionnoit qu'une vie paiſible ; paſſion d'un véritable Philoſophe, qui ne connoît de biens dans ce monde que la tranquillité de l'eſprit. Quoique ſouvent ſeul, & toujours retiré, il étoit gai & agréable en compagnie. Il légua ſes papiers à la Bibliothèque de Leyde, & pria par ſon teſtament Meſſieurs *Burelier de Wolder* & *Tullenius*, Mathématiciens habiles, de choiſir parmi ces papiers ceux qu'ils jugeroient dignes de voir le jour. J'ai rendu compte d'une partie de ces Ecrits que ces Meſſieurs publièrent en 1700 ; mais je n'ai point parlé de deux productions ſingulières, qu'il convient de faire connoître.

La première eſt un automate planétaire, c'eſt-à-dire, la deſcription d'une machine propre à repréſenter les mouvemens des Planètes. Elle eſt imprimée ſous le titre d'*Authomatum Planetarium.* Le ſecond Ouvrage poſthume eſt intitulé : *Coſmotheoros ſeu de terris cœleſtibus earumque ornatu conjecturæ.* C'eſt un Livre ſingulier qui mérite d'être connu. En voici une idée.

Le ſyſtème de ce Livre eſt fondé ſur ce principe : La Terre n'eſt pas plus conſidérable que les autres Planètes. Or la Terre eſt habitée ; donc les autres Planètes doivent l'être. Cette conſéquence eſt ſans doute trop haſardée ; mais l'Auteur la fortifie de tant de probabilités, qu'on ne peut refuſer de l'admettre du moins comme une conjecture vraiſemblable. Il donne d'abord un moyen de connoître la grandeur de chaque Planète, & il tire cette induction des expériences d'Anatomie, que ſi l'on peut connoître la diſpoſition intérieure de tous les animaux par l'ouverture d'un ſeul, on peut conjecturer de même que ſi ſur la Terre, qui eſt une Planète, on trouve des mers, des arbres & des animaux, il doit y en avoir de même dans les autres Planètes. En effet, pourquoi la Terre, qui n'eſt pas plus conſidérable que ces Planètes, ſeroit-elle différente d'elles ?

Premièrement, l'ame étant le principe de toutes choſes, & principalement du mouvement des corps ſolides, il doit y en avoir dans les Planètes : & s'il y en a, elle doit y faire croître des plantes & des arbres, & donner à chaque plante une heureuſe fécondité. La même vraiſemblance a lieu pour l'exiſtence des êtres animés. Leur génération & leur propagation doivent être ſemblables à celles des animaux qui ſont ſur la Terre. Ces animaux doivent être auſſi variés que ceux qui

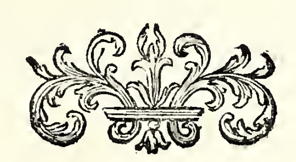
qui ſont ſur la Terre. Car pourquoi ne le ſeroient-ils pas?

Mais ſi dans les Planètes il n'y avoit point des hommes, à quoi ſerviroient toutes ces productions? La conſéquence eſt naturelle: il y a donc des hommes ſemblables à ceux qui ſont ſur la Terre. Si cela eſt, ces hommes ont les mêmes principes, la connoiſſance du bien & du mal, les mêmes ſentimens, les mêmes paſſions. Ce qui eſt juſte parmi nous, doit l'être parmi eux, & il eſt impoſſible que la vérité ne ſoit-pas vérité en tous lieux, comme le menſonge eſt menſonge en tous lieux. L'Auteur de la nature ne peut ni tromper, ni être trompé. La Vérité éternelle eſt la règle de toute vérité, & tous les hommes doivent ſe conduire par les mêmes principes, qui ſont auſſi invariables qu'ils ſont infaillibles.

L'amour de l'ordre, de la juſtice & de la vérité eſt donc un ſentiment naturel des habitans des Planètes. Ce qui ſert à entretenir tout cela & à perfectionner notre raiſon, doit avoir par conſéquent lieu dans les Planètes. Leurs habitans cultivent donc les ſciences & les arts. Ils ſavent la Géométrie, l'Aſtronomie, la Muſique, l'Architecture civile, la Médecine, &c. Il peut cependant y avoir quelque différence dans les progrès que les habitans de chaque Planète ont faits dans ces ſciences & ces arts, ſuivant la vivacité ou la lenteur d'eſprit de ceux qui les habitent. Car la faculté de l'entendement peut dépendre du climat de chaque Planète, des degrés de leur chaleur réciproque, par rapport à leur proximité & à leur éloignement du Soleil. Mais ce ſont toujours des hommes comme nous, qui différent peut-être entre eux comme ceux de la Terre; car, des hommes de notre globe, on pourroit en fournir à toutes les Planètes. Il y a des eſprits froids qui ſe trouveroient bien dans Saturne, qui eſt la Planète la plus éloignée du Soleil, & d'autres d'aſſez bouillans pour vivre dans Vénus. Pour des ſots, ceux de la Terre valent bien les ſots de toute autre Planète. A l'égard des hommes d'eſprit, c'eſt encore un problème de ſavoir ſi les nôtres ſont meilleurs que ceux des autres globes.

Cet Ouvrage de HUGHENS ſur la pluralité des mondes, a été traduit en François en 1702, ſous le titre de *La Pluralité des Mondes*, & en quelque ſorte commenté & refondu par M. *de Fontenelle* dans ſes *Dialogues ſur la Pluralité des Mondes*.

Les Ouvrages de notre Philoſophe ſont en quatre Volumes *in*-4°, dont deux ont pour titre, *Chriſtiani Hugenii Opera varia*, & les deux autres ſont intitulés, *Chriſtiani Hugenii Opera poſthuma*.




C.P.R.


PHI. de LAHIRE.
né en 1640. mort en 1718.

LA HIRE.*

CEUX qui ne voient les Mathématiques que de loin, dit un des plus beaux eſprits de ce ſiècle (*a*), c'eſt-à-dire qui n'en ont pas de connoiſſance, peuvent s'imaginer qu'un Géomètre, un Méchanicien, un Aſtronome, ne ſont que le même Mathématicien : c'eſt ainſi à peu près qu'un Italien, un François & un Allemand paſſeroient à la Chine pour Compatriotes. Mais quand on eſt plus inſtruit & qu'on y regarde de plus près, on ſait qu'il faut ordinairement un homme entier pour embraſſer une ſeule partie des Mathématiques dans toute ſon étendue, & qu'il n'y a que des hommes rares & d'une extrême vigueur de génie qui puiſſent les embraſſer toutes à un certain point. Le génie même, quel qu'il fût, n'y ſuffiroit pas ſans un travail aſſidu & opiniâtre. On doit juger par là combien grande fut la perte *d'Hughens*, qui avoit cultivé avec un égal ſuccès toutes les parties des Mathématiques. Les Savans véritables la ſentirent vivement. Comme ils n'avoient point encore vu un Mathématicien ſi univerſel, ils ne ſe flatoient pas que la nature fît de long-temps un pareil miracle. Ce fut une ſurpriſe bien agréable, lorſqu'on vit les productions du ſucceſſeur de ce Philoſophe. Non-ſeulement il approfondit & perfectionna preſque toutes les parties des Mathématiques, mais il recula encore les bornes de la Phyſique & celles des Arts. L'Auteur de ſon éloge que je viens de citer, dit qu'il auroit formé ſeul une Académie des Sciences. Il le compare ingénieuſement à cet Acteur que demandoit à *Néron* un Roi d'Arménie, qui par ſes différens talens pût jouer toutes ſortes de rôles, & former lui ſeul une troupe entière de Comédiens.

Ce grand homme qui s'appelloit *Philippe* DE LA HIRE, naquit à Paris le 18 Mars 1640, d'un Peintre habile de ce nom, lequel étoit auſſi Peintre du Roi, & Profeſſeur en ſon Académie de Peinture & de Sculpture. Il apprit le Deſſein, la Perſpective & la Gnomonique, c'eſt-à-dire la ſcience des Cadrans, à laquelle il fut conduit ſans doute par l'étude de la Perſpective. Le but de ces travaux étoit de ſe mettre en état de s'élever aux places de ſon père ; mais quoiqu'il fît aſſez de progrès dans la Peinture, il ſentit en étudiant la Gnomonique une facilité ſi grande de projetter ſur des plans différens les cercles de la ſphère, qu'il ſembloit qu'il avoit appris depuis long-temps l'Aſtronomie, tant l'arrangement des cieux lui étoit familier.

Il s'apperçut bien de cette heureuſe diſpoſition, mais il ne la ſuivit pas, pour ne point ſe diſtraire de la Peinture, à laquelle il croyoit devoir s'attacher par état. Il réſolut même d'aller en Italie pour s'y perfectionner, en étudiant, le pinceau à la main, les beaux tableaux que ce pays poſsède. Ce voyage devint auſſi néceſſaire à ſa ſanté. A la mort de ſon père, il commença à être affligé par des infirmités douloureuſes. Il eut des palpitations de cœur très-violentes. Les Médecins crurent que l'air de l'Italie lui ſeroit avantageux, & lui conſeillèrent d'avancer le temps de ſon départ. Il partit pour Veniſe en 1660. Il avoit alors dix-ſept ans.

Son premier ſoin en arrivant fut de connoître les beaux monumens de l'Antiquité qu'il y a dans cette Ville. Il tâchoit de former ſon goût en connoiſſant ces beautés ; mais cette occupation ne le fixoit point aſſez pour remplir tous ſes momens. Quoiqu'il ſût apprécier ce qu'il voyoit, ſon imagination ne pouvoit ſe monter à ce ton d'enthouſiaſme qui for-

* Eloge de M. *de la Hire*, par M. *de Fontenelle*. Et ſes Ouvrages.

(*a*) M. *de Fontenelle* dans l'éloge de *la Hire*.

me les paſſions, & ſans leſquelles le plus bel Art n'affecte que foiblement. Il ſentoit malgré lui que les ſciences lui convenoient mieux. Il crut d'abord qu'il ne riſquoit rien d'y donner une application médiocre ; mais il préſumoit trop de ſes forces. Il commença par la Géométrie ; & parmi les Livres qu'il lut ſur cette ſcience, il s'attacha au Traité des Sections coniques d'*Appollonius*. C'eſt un Livre très-abſtrait, & qu'on ne doit point lire pour ſe délaſſer. Auſſi occupa-t-il bientôt toutes les forces de ſon eſprit. Il laiſſa ainſi, ſans s'en appercevoir, & le Deſſin & la Peinture ; & il les eût peut-être abandonnés tout-à-fait, s'il ne s'étoit rappellé que Veniſe ne devoit pas borner le cours de ſon voyage. Il parcourut donc les plus belles Villes de l'Italie, & ſa ſanté ſe rétablit au milieu de ſes courſes. Il y avoit déja quatre ans qu'il y étoit. Quoique jeune, ſans parens, ſans amis, iſolé dans un Pays étranger, il s'y plaiſoit ſi fort, que ſi ſa mère qui l'aimoit beaucoup, & qui le demandoit ſans ceſſe, n'eût redoublé ſes inſtances, il y auroit fait un plus long ſéjour. Mais il ſe ſentit attendri par les ſollicitations de cette tendre mère, & ſe rendit à ſes déſirs.

Il oublia entièrement la Peinture à Paris. Il avoit fait trop de progrès dans la Géométrie, pour qu'il pût abandonner cette ſcience. Maître abſolu de ſes volontés, il n'héſita plus de s'y livrer ſans réſerve. Il fit connoiſſance avec M. *Deſargues*, habile Mathématicien, lequel travailloit dans ce temps-là à un Traité de la coupe des pierres avec un fameux Graveur nommé *Boſſe*. En ſe liant ainſi avec un Mathématicien, LA HIRE cherchoit à acquérir de nouvelles connoiſſances en Mathématiques : mais il arriva que *Deſargues*, au lieu d'être utile à notre Philoſophe, fut obligé de recourir aux ſiennes. Ce Mathématicien & ſon Adjoint M. *Boſſe*, réſolurent aſſez bien les problèmes qui formoient la première partie de ſon Traité de la coupe des pierres ; mais quand ils voulurent travailler à la ſeconde partie qui devoit être plus élevée, leur Géométrie ſe trouva en défaut. *Deſargues* fit part de ſon embarras à LA HIRE : il s'agiſſoit de Sections coniques. Cette matière, quoique très-abſtraite, lui étoit familière. Auſſi vint-il aiſément à bout de vaincre les difficultés qui arrêtoient ſon Ami. Il lui communiqua ſept Propoſitions tirées de ces Sections, qui firent des merveilles. Pénétré de reconnoiſſance, *Deſargues* ſe fit un devoir de rendre public ce préſent. Il le fit imprimer en 1672, & annonça par là aux plus grands Mathématiciens de l'Europe un Collègue digne d'eux.

Notre Philoſophe ſoutint dignement cette annonce par quelques ouvrages ſur la Géométrie. Il en fit imprimer ſucceſſivement trois qui furent accueillis. Ils avoient pour objet les Sections coniques & la cycloïde, courbe ſingulière par ſes propriétés, dont j'ai parlé dans l'hiſtoire d'*Hughens*. Ils parurent depuis l'année 1673 juſqu'en 1676. Il prit enſuite la matière plus en grand, & publia preſque en même temps des *Nouveaux élémens des Sections coniques*, un Traité des *lieux géométriques*, & un troiſième Ouvrage ſur *la conſtruction ou effection des équations*. (*a*)

Il étoit alors de l'Académie des Sciences ; & dans le deſſein où cette Compagnie étoit de faire ſous les auſpices de M. *Colbert* une nouvelle Carte de la France, il fut choiſi avec M. *Picard* pour ce travail. Il alla en Bretagne en 1679, & en Guyenne l'année ſuivante. Il redreſſa en chemin la côte de Gaſcogne, qui étoit courbe, & en aſſura ainſi la navigation. Il ſe rendit enſuite par ordre du Roi à Calais & à Dunkerque, & y fit pluſieurs opérations géométriques qui ne demandoient que du ſoin & de l'exactitude. Enfin il alla ſur la côte de Provence pour finir la Carte générale de la France.

(*a*) Le Lecteur ſait qu'on donne le nom de Sections coniques à des courbes formées par la Section d'un cone. Elles ſont connues ſous le nom de Parabole, d'Ellipſe & d'Hyperbole. On entend par *lieux géométriques*, des lignes droites par leſquelles on réſoud un problème indéterminé. Enfin la conſtruction des équations eſt l'invention d'une ligne qui exprime la quantité inconnue d'une équation algébrique.

Ses courſes furent terminées en 1682. Rendu chez lui, il reprit ſes études du cabinet. Le Public profita bientôt de ce recueillement. Il mit au jour dans la même année un Traité de Gnomonique, dont la première édition fut ſi promptement enlevée, qu'il en donna en 1698 une ſeconde édition bien ſupérieure à la première. Le Lecteur ſait que la Gnomonique eſt la ſcience des Cadrans ſolaires, c'eſt-à-dire l'art de tracer ſur un plan la projection des cercles de la Sphère, & d'y placer un ſtyle de telle façon que ſon ombre indique l'heure ſur ces lignes. Cet Art n'étoit alors qu'une eſpèce de routine que ſuivoient les Ouvriers dans les Cadrans qu'ils traçoient. LA HIRE en établit les règles ſur des principes, & preſcrivit des opérations plus ſûres & plus aiſées. Pour diſtinguer ces opérations des démonſtrations, il les fit imprimer avec un caractère différent, & ſatisfit ainſi également & ſans embarras les Mathématiciens & les Ouvriers.

En compoſant ce Livre ſur la Gnomonique, il avoit été obligé d'étudier l'Aſtronomie : or cette étude lui fit déſirer de continuer la fameuſe Méridienne commencée par M. *Picard* en 1669. De concert avec *Caſſini*, ils réſolurent de l'achever. A cette fin notre Philoſophe alla en 1683 vers le Nord, pour la continuer de ce côté-là, tandis que *Caſſini* la pouſſoit du côté du Sud : mais M. *Colbert*, qui dirigeoit en quelque ſorte cette opération par ſes bienfaits, étant mort dans ce temps-là, cette entrepriſe fut interrompue; & des travaux plus prochains rappellèrent LA HIRE dans la Capitale.

M. *de Louvois*, ſucceſſeur de M. *Colbert*, le chargea de faire des nivellemens pour la conduite des eaux à Verſailles. Il fit le nivellement de la rivière d'Eure, qui paſſe par Chartres, & la trouva plus élevée de quatre-vingt un pieds de la grotte de Verſailles. Le Roi apprit avec joie cette nouvelle, & ordonna ſur le champ qu'on conſtruisît les aqueducs néceſſaires pour porter l'eau de cette rivière à Verſailles. Sa Majeſté croyoit que les opérations de LA HIRE étoient de la plus grande juſteſſe, tant Elle avoit confiance en ſes lumières & en ſes travaux; mais il n'en préſumoit pas lui-même ſi avantageuſement. Il craignoit que ſon attention ne l'eût pas toujours également ſervi, & il vouloit s'aſſurer de ſon nivellement, en le faiſant de nouveau, avant qu'on fît la moindre dépenſe. Le Miniſtre eut de la peine à ſe rendre à ſes raiſons. Il lui ſoutint pendant long-temps qu'il ne s'étoit pas trompé. C'étoit un témoignage d'eſtime très-flatteur. Notre Philoſophe y fut ſenſible, & redoubla ſes inſtances pour n'être pas cru infaillible. Il recommença ſon nivellement, qui ne différa du premier que d'un pied. Ainſi LA HIRE fut convaincu de ſon tort vis-à-vis M. *de Louvois*. Il en eut bien davantage, lorſqu'il lui préſenta les mémoires de ſa dépenſe. Exact juſqu'au ſcrupule, il avoit fait un journal où les fractions n'étoient point négligées. Le Miniſtre trouva cela fort mauvais; &, comme le dit M. *de Fontenelle*, avec un mépris obligeant, il déchira ces fractions, & fit expédier des ſommes rondes, où il n'y avoit rien à perdre. Il fut chargé d'autres nivellemens, dont il ne put pas ſe diſpenſer. Il devoit cette condeſcendance à M. *de Louvois*, qui avoit pour lui autant d'amitié que d'eſtime. Mais enfin, rendu à ſon cabinet, il reprit avec joie ſes études ſur la Géométrie.

Il avoit à cœur depuis long-temps de faire un Traité complet des Sections coniques. Il falloit être un Géomètre du premier ordre pour entendre la théorie de ces courbes : c'étoit la Géométrie tranſcendante du temps. On devoit donc attendre le plus grand ſuccès d'un travail de LA HIRE, puiſqu'il s'étoit acquis la réputation du plus grand Géomètre de ſon ſiècle. Auſſi juſtifia-t-il cette haute opinion qu'on avoit de lui. En 1685 il publia toute la théorie des Sections coniques, fondée ſur des principes très-ſimples & nouveaux, ſous le titre de *Sectiones conicæ in novem libros diſtributæ*, en un volume *in-folio*. On accueillit cet Ouvrage dans toute l'Europe ſavante, comme il méritoit de l'être; & les Géomètres n'héſitèrent point de mettre à leur tête un homme qui manioit

avec tant de ſupériorité une Géométrie ſi abſtraite & ſi élevée.

Ce Livre paroiſſoit à peine, que notre Philoſophe étonna les Aſtronomes par une production bien précieuſe pour eux : c'étoit des Tables du Soleil & de la Lune, & des méthodes plus faciles pour calculer les Eclipſes. Les meilleures Tables qu'on eût alors étoient celles de *Tycho-Brahé*, perfectionnées par *Kepler*, & publiées en 1626 ſous le nom de *Tables Rodolphiennes*, à l'honneur de *Rodolphe II*. Elles étoient calculées ſur la véritable théorie du mouvement des corps céleſtes : c'étoit beaucoup. Mais de bonnes Tables devoient l'être d'après les obſervations mêmes, ſans le ſecours d'aucune hypothèſe. Telles étoient celles de LA HIRE. Ce grand Mathématicien eut encore la gloire de donner une méthode pour calculer les Eclipſes, bien ſupérieure à celles qu'on avoit alors, & qui paſſe encore aujourd'hui pour la meilleure qu'on ait. Ce n'eſt point une choſe ſi aiſée qu'on croit que de calculer exactement une Eclipſe : il faut calculer avec la plus grande juſteſſe le mouvement du Soleil & de la Lune, & ce calcul eſt long & pénible. La prédiction de ſon commencement précis, de ſon milieu & de ſa fin, demande un grand nombre d'opérations très-délicates. J'oſerai même dire que, quoique tous les Aſtronomes faſſent aujourd'hui uſage de la méthode de notre Philoſophe, cette méthode n'eſt pourtant point ſans taches. Le temps apparent de la plus grande obſcurité n'eſt pas encore déterminé dans toute la rigueur géométrique. Pour qu'il le fût, il faudroit réſoudre les nouveaux triangles de la figure dont il s'eſt ſervi, décrire un nouvel orbite, & reprendre tous les calculs: cela fait voir combien eſt difficile le calcul rigoureux des Eclipſes, puiſque la meilleure méthode peut être encore perfectionnée.

LA HIRE en connoiſſoit bien la difficulté. Il chercha même long-temps à en faciliter la pratique, & il inventa enfin une machine avec laquelle on trouve méchaniquement les Eclipſes de Soleil & de Lune, les mois, les années lunaires & les Epactes. L'uſage de cette machine ſe réduit à la ſolution de ce problème : Une année lunaire étant propoſée, trouver les jours de l'année ſolaire qui lui répondent, dans leſquels doivent arriver les nouvelles & pleines Lunes & les Eclipſes. Ce problème peut même être réſolu ſans qu'on touche à la machine : il n'y a qu'à l'aſſujettir au mouvement d'une pendule, de telle ſorte que la pendule faſſe mouvoir l'alidade qui indique les nouvelles & pleines Lunes ſur trois platines rondes de cuivre ou de carte qui la compoſent. Car voilà ſommairement en quoi conſiſte cette machine. On la diſpoſe pour une année, & on n'y touche qu'au bout d'un an : ce qui n'exige encore qu'une opération d'un inſtant & preſque imperceptible.

Cette invention étoit expoſée à la ſuite de la ſeconde édition de ſes Tables du Soleil & de la Lune, laquelle parut en 1689. Notre Philoſophe n'avoit d'abord publié que cela, & il ſentoit combien il étoit important qu'on eût auſſi des Tables du mouvement des Planètes calculées de même, je veux dire d'après les obſervations propres, & non ſur aucune hypothèſe de quelque courbe décrite par ces corps céleſtes. C'eſt à quoi il travailla avec beaucoup d'aſſiduité. Il corrigea enſuite les premières par un plus grand nombre d'obſervations, & publia le tout en 1702, ſous ce titre: *Tabulæ Aſtronomicæ Ludovici Magni, juſſu & munificentia exauratæ & in lucem editæ, in quibus ſolis, lunæ, reliquorum Planetarum motus ex ipſis obſervationibus, nullâ adhibitâ hypotheſi traduntur; habentur que præcipuarum fixarum in noſtro horizonte conſpicuarum poſitiones; in eundi calculi methodus, cum geometrica ratione computandarum eclipſium ſolâ triangulorum recti lineorum analyſi breviter exponitur. Adjecta ſunt deſcriptio conſtructio & uſus inſtrumentorum Aſtronomiæ novæ practicæ inſerventium, &c.* C'eſt-à-dire : *Tables Aſtronomiques des mouvemens du Soleil & de la Lune & des autres Planètes, calculées d'après les obſervations propres, ſans le ſecours d'aucune hypothèſe, dans leſquelles on trouve la poſition des principales Etoiles fixes qu'on voit ſur notre horizon, avec une mé-*

thode de calculer géométriquement les Eclipses de Soleil & de Lune, & la description des meilleurs instrumens d'Astronomie : calculées & publiées par ordre & par la libéralité de Louis le Grand.

Cet Ouvrage n'occupa pas tellement LA HIRE depuis 1687 jusqu'en 1702, pour qu'il ne fît que cela pendant les dix-sept années. On sait que les observations sont l'ouvrage du temps, & qu'on n'est pas maître de les faire quand on veut. On a dans ce travail bien des momens de reste. Notre Philosophe en connoissoit trop le prix pour ne pas les mettre à profit. Il composa d'abord en 1689 une *Ecole des Arpenteurs*. C'étoit un petit Traité de Géométrie pratique, qu'un grand Géomètre devoit ce semble dédaigner de composer. Mais l'homme de génie sait se plier à tout, & le bon Citoyen estime tout ce qui est utile au Public. On juge avec quels sentimens de gratitude les Arpenteurs reçurent ce présent. La première édition fut enlevée dès que l'Ouvrage parut. LA HIRE fut sensible à cet empressement, & il en témoigna sa satisfaction en augmentant considérablement ce Livre, dont il donna une seconde édition en 1692.

Dans le temps qu'il travailloit à cet Ouvrage, il reçut de M. *de Tschirnaus*, célèbre Géomètre, un écrit qui contenoit la découverte d'une nouvelle courbe : c'étoit la caustique du quart de cercle. Caustique est le nom d'une courbe formée par les rayons réfléchis ou réfractés, en tombant sur une autre courbe. Cette courbe étoit une découverte de *Tschirnaus*. Or en donnant la description des caustiques, il en prescrivoit une pour le cercle, que notre Mathématicien trouva fausse. Ce jugement étonna d'autant plus l'inventeur de ces courbes, qu'il avoit caché le fond de sa méthode. Pour connoître l'erreur, il falloit qu'il l'eût devinée cette méthode, & *Tschirnaus* ne pouvoit se le persuader. LA HIRE le laissa dans son opinion, dont il ne revint que peu de temps avant sa mort; & en examinant la caustique du cercle, il trouva d'abord que le rayon réfléchi étoit la moitié du rayon incident; & démontra ensuite que cette courbe étoit une épicicloïde, c'est-à-dire une courbe produite par la révolution d'un cercle sur un autre, laquelle a plusieurs belles propriétés qui frappèrent ce grand Mathématicien. Il en forma un Traité, dans lequel il détermina ses tangentes, sa rectification, sa quadrature & sa développée. Ce n'étoit ici qu'un essai, car il publia en 1706 un Mémoire sur la même matière, dans lequel il résolut ces problèmes avec plus d'élégance & de clarté.

Cet ouvrage est sur-tout recommandable par l'application qu'a fait son Auteur de l'épicicloïde à la méchanique : c'est de former les dents des roues dentées en arc d'épicicloïde : il y démontre que dans ce cas ces roues font le plus grand effet possible. Il réduisit cette théorie en pratique, dans une machine hydraulique qu'on construisit à huit lieues de Paris : elle eut le plus grand succès; mais il n'en retira pas tout l'honneur. Un Géomètre Danois, nommé *Roëmer*, passoit depuis long-temps pour l'Auteur de cette application. Il est vrai que LA HIRE prétend l'avoir trouvée, & même communiquée à MM. *Auzout*, *Mariotte* & *Picard*, avant que *Roëmer* se fut fait connoître. Ce n'étoit qu'une communication verbale, qui pouvoit fort bien ne point donner atteinte au droit du Géomètre de Dannemarck. Peut-être aussi avoient-ils raison tous deux. Mais notre Philosophe content de savoir ce qui en étoit, & plus jaloux d'employer son temps à des recherches utiles, que de le perdre en des discussions polémiques dont le Public ne devoit retirer aucun fruit, s'occupa de toute autre chose.

Il composa plusieurs Mémoires de Physique qu'il publia parmi ceux de l'Académie des Sciences. C'étoit un tribut qu'il payoit à cette Compagnie, comme l'un des principaux membres. Parmi ces Mémoires, il y en a deux sur-tout qui méritent attention. L'un contient une *Explication des principaux effets de la glace & du froid*. Elle est fondée cette explication sur cette hypothèse, que le froid est causé par des parties frigorifiques. C'est un systême qui n'a pas fait fortune, quoiqu'il seroit peut-

être possible de le soutenir. L'autre, intitulé, *Des différens accidens de la vue*, est beaucoup plus intéressant & plus solide. Il contient une théorie très-belle de l'optique, dans laquelle on trouve tout ce qui peut arriver à la vue, suivant la différente constitution de l'œil, ou les différens accidens qui peuvent lui survenir. Il y a surtout dans ce Mémoire un calcul très-fin pour connoître l'extrême délicatesse de la rétine sur laquelle se peignent les objets, & celle des filets du nerf optique qui la composent.

L'Auteur suppose qu'on peut voir facilement à quatre mille toises de distance une aîle de moulin à vent de six pieds de large. L'œil étant supposé d'un pouce de diamètre, la peinture de l'aîle sur la rétine sera la huit millième partie d'un pouce. Mais la huit millième partie d'un pouce est un peu moins que la six cent soixante-sixième partie d une ligne. Or on estime la largeur d'une ligne égale à celle de dix cheveux : la largeur de l'aîle du moulin n'est donc que la soixante-sixième partie de la largeur d'un cheveu. Et si la largeur d'un cheveu n'est que la huitième partie d un fil de ver à soie, comme on le pense, la peinture de l'aîle du moulin dans le fond de l'œil est la huitième partie de la largeur d'un fil de ver à soie. Maintenant puisque cette peinture fait impression sur le nerf optique, il faut tout au moins qu'un des filets du nerf optique n'ait de largeur que la huitième partie de celle d'un ver à soie : sa grosseur n'est donc que la soixante-quatrième partie de celle d'un filet de ver à soie, ce qui est inconcevable; car chacun de ces filets du nerf optique est un tuyau qui contient des esprits.

En travaillant à l'optique, LA HIRE n'avoit pas perdu de vue la Méchanique qu'il avoit étudiée avec succès. Cette étude lui avoit fait connoître l'état actuel de cette partie des Mathématiques, & ce qui manquoit à sa perfection. Il rouloit depuis ce temps dans sa tête un projet d'une nouvelle Méchanique; & à mesure que ses Mémoires sur la Physique qu'il publioit avec ceux de l'Académie, lui laissoient quelques momens de loisir, il jettoit sur le papier ses nouvelles idées sur la Méchanique. Elles formèrent les matériaux du Traité sur cette science, qui parut en 1695 sous ce titre : *Traité de Méchanique, où l'on explique tout ce qui est nécessaire dans la pratique des Arts, & les propriétés des corps pesants, lesquelles ont un grand usage dans la Physique, &c.*

Ce Traité est fondé sur ce principe unique : c'est que *dans l'effort des puissances, toutes choses étant égales d'un côté & d'autre, les efforts sont égaux*, & toutes les propositions sont démontrées à la manière des anciens Géomètres. Il contient la théorie de la Méchanique, & l'application de cette science aux Arts; de sorte qu'on y trouve le méchanisme du mouvement de quelques animaux, celui de l'effort des cordes mouillées pour élever de gros fardeaux, quelle est la forme la plus avantageuse des bras des moulins qui font jouer des pistons, la construction d'une roue qui sert à élever l'eau, où le frottement n'est pas sensible, &c. Toutes ces choses sont très-curieuses, & rendent ce Livre fort piquant. Pour en donner une idée, voici comment l'Auteur explique l'effort des cordes mouillées.

Quand le chanvre dont on fait les cordes est verd, ses tuyaux sont remplis d'une sève qui le nourrit. Cette sève se dessèche peu à peu dans la suite, en passant à travers des pores des tuyaux, sans que l'air puisse remplir la place qu'elle occupoit; car l'expérience apprend que l'eau passe facilement par des ouvertures où l'air ne sauroit passer. Les espaces de ces petits tuyaux sont comme autant de petits vases vuides, qui sont par conséquent pressés par l'air. Lorsque l'eau touche par dehors ces petits tuyaux, elle s'insinue aisément au dedans, en passant à travers de leurs pores, parce que l'air de dehors qui presse sur les tuyaux, la pousse pour la faire entrer.

Cela posé, l'effort que l'on fait en tortillant les fibres du chanvre pour former la corde, le réduit à un très-grand nombre de petites cellules qui ont la forme d'un fuseau, de façon qu'en s'enflant à leur milieu, leurs extrémités se rapprochent, & la corde se raccourcit.

Si l'on suppose donc qu'une corde qui

a un pouce de diamètre, & qui eſt chargée d'un poids, augmente en diamètre de la groſſeur de deux lignes, en ſe raccourciſſant d'un pouce ſur ſix pieds de longueur quand elle ſera mouillée, elle enlevera dans ce raccourciſſement un poids de cinq cent ſoixante-quatorze livres & deux tiers. En voici le calcul.

Une corde d'un pouce de diamètre ſur ſix pieds de long, a deux cent vingt-deux pouces & ſix lignes de ſuperficie. Qu'on mouille cette corde dans le temps que le mercure eſt à vingt-ſept pouces & demi dans le baromètre, il faut alors quinze livres & demie de mercure ſur un pouce quarré, pour contrebalancer le poids de la colonne d'air ſur la même baſe. Le poids de l'atmoſphère ſur la ſuperficie de la corde ſera donc dans ce même temps de trois mille quatre cent quarante-huit liv. Mais dans l'équilibre il faut que la force du poids qui ſoutient la corde ſoit égale à la force du poids de trois mille quatre cent quarante-huit livres. Or la force de ce poids eſt de ſix mille huit cent quatre-vingt ſeize, produit du nombre trois mille quatre cent quarante-huit par deux lignes de chemin qu'il eſt en état de faire. Par conſéquent ſi l'on diviſe ce produit par douze lignes, qui eſt le chemin que la corde fait en ſe raccourciſſant, on aura cinq cent ſoixante-quatorze livres & deux tiers, comme on l'avoit avancé.

Tous les Mathématiciens convinrent, & ſont convenus depuis, qu'on ne peut pas donner une explication plus naturelle & plus vraie de l'effort des cordes mouillées. Encouragé par ce ſuffrage, LA HIRE forma le projet de dévoiler par ce calcul la force des muſcles du corps humain pour élever des fardeaux. Il compoſa à cette fin un Mémoire qui parut en 1699 dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, ſous ce titre : *Examen de la force de l'homme pour mouvoir les fardeaux, tant en levant, qu'en portant & en tirant, laquelle eſt conſiderée abſolument & par comparaiſon à celle des animaux qui portent & qui tirent comme les chevaux.* Dans ce Mémoire, il ſuppoſe d'abord qu'un homme de taille médiocre & qui eſt fort, pèſe cent quarante livres ; & il conſidere que cet homme ayant les genoux en terre, peut ſe relever en s'appuyant ſeulement ſur la pointe des pieds, & les deux genoux étant toujours joints enſemble; mais cet effort ſe fait par le moyen des muſcles des jambes & des cuiſſes : donc les muſcles des jambes & des cuiſſes ont la force de lever cent quarante livres.

L'expérience apprend auſſi qu'un pareil homme peut ſe redreſſer encore, quoiqu'il ſoit chargé d'un poids de cent cinquante livres, en ſorte que la force des muſcles des jambes & des cuiſſes peut élever un poids de deux cent quatre-vingt-dix livres, ſavoir cent cinquante livres du poids dont il eſt chargé, & cent quarante livres du poids de ſon corps.

Le même homme eſt encore en état de lever de terre un poids de cent livres placé entre ſes jambes, en ployant ſeulement le corps, & en prenant ce poids avec les deux mains comme avec deux crochets, & en ſe redreſſant enſuite. Les ſeuls muſcles des lombes ont donc la force de lever un poids de cent ſoixante-dix livres, cent livres du poids, & ſoixante-dix livres de la moitié de la peſanteur de ſon corps : je dis la moitié; car dans cette ſituation, la partie du corps de l'homme qui ſe meut, eſt eſtimée peſer la moitié de ſon corps.

A l'égard de la force des bras pour tirer ou pour élever un fardeau, on l'évalue à cent ſoixante livres, ce qui dépend de la force des muſcles des épaules & des bras. En effet, un homme élève aiſément par l'effort ſeul de ſes bras le poids de ſon corps & vingt livres. C'eſt un fait démontré par l'expérience. Mais les muſcles des bras & des épaules peuvent en ſe retirant élever un poids de cent ſoixante livres, pourvu que le corps ne ſoit pas penché ; car dans ce cas, les bras ne pourront ſoutenir ce poids, à moins que les muſcles des lombes n'euſſent la force de ſoutenir en même temps la partie ſupérieure du corps avec le poids. Et ſi les jarrêts étoient encore ployés, il faudroit que les muſcles des jambes & des cuiſſes fiſſent un plus grand effort, puiſqu'ils doivent ſoutenir le poids de cent ſoixante livres, &

en même temps le poids de tout le corps.

Telle eſt la force générale des muſcles d'un homme. Il peut arriver cependant qu'il y ait des hommes conſtitués de telle ſorte, que les eſprits coulent en ſi grande abondance & avec tant de rapidité dans leurs muſcles, qu'ils ſoient capables de faire des efforts triples & quadruples des efforts ordinaires. L'Auteur de cette belle théorie de la force des muſcles a vu à Veniſe un jeune homme, qui avec tous les avantages poſſibles ne pouvoit porter que quarante ou cinquante livres, & qui étant élevé ſur une petite table, enlevoit & ſoutenoit en l'air un âne, par le moyen d'une ſangle qui paſſoit par deſſous le ventre de l'animal, & qui portoit ſur les épaules du jeune homme; & cette grande force dépendoit de l'activité ou de la force des muſcles.

Cela, tout extraordinaire qu'il eſt, ne l'eſt pas tant que cette vérité découverte par notre Auteur. C'eſt que la force d'un homme pour pouſſer horizontalement avec les bras, ou pour tirer une corde horizontale en marchant, le corps étant incliné en devant, ſoit que la corde ſoit attachée aux épaules ou au milieu du corps, n'eſt que de vingt-ſept livres. Un homme étant penché pourroit bien ſoutenir un poids plus grand; mais non-ſeulement il ne lui ſeroit pas poſſible de marcher dans cette ſituation, mais encore de ſe ſoutenir.

En travaillant à la perfection de la Méchanique, LA HIRE ſongeoit ſouvent à l'Aſtronomie. Il aimoit cette ſcience & l'étudioit avec plaiſir. Auſſi d'abord qu'il eut fini ſon Mémoire ſur la force de l'homme, il n'eut rien de plus à cœur que de revoir le ciel. C'étoit un délaſſement pour lui que de changer de travail, & c'étoit le ſeul qu'il ſe permît. Son zèle pour les progrès de l'Aſtronomie lui ſuggéra un moyen de faciliter la pratique de cette ſcience: ce fut deux Planiſphères de ſeize pouces de diamètre, c'eſt-à-dire la projection en deux parties des cercles de la Sphère ſur un de ſes cercles, avec laquelle on pût réſoudre méchaniquement pluſieurs problèmes d'Aſtronomie. Cette projection paſſoit par les poles de l'écliptique, & les poſitions principales étoient déterminées d'après ſes propres obſervations. Il les fit graver en 1702 ſur les deſſins qu'il en avoit fait.

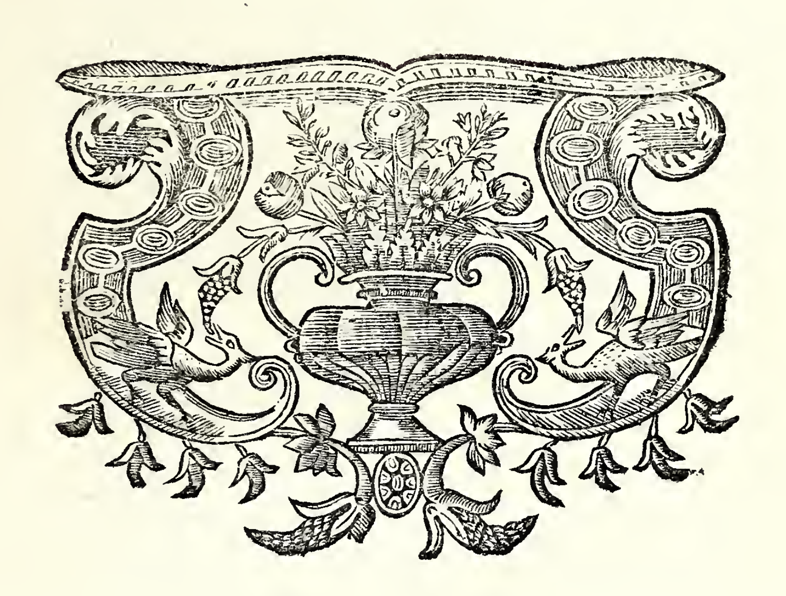
Dans ce temps-là on conſtruiſit pour le Roi deux grands Globes, un céleſte & un terreſtre. Ces Globes devoient être placés aux deux derniers Pavillons de Marly. C'étoit une choſe délicate, vu leur grandeur. Sa Majeſté chargea de ce ſoin notre Philoſophe; & comme l'ouvrage dura long-temps, Elle alloit le voir quelquefois, & s'entretenoit volontiers avec lui. Il étoit queſtion d'Aſtronomie. Le Roi écoutoit avec plaiſir les réponſes que lui faiſoit LA HIRE ſur les différens objets de cette ſcience, & ce Philoſophe étoit toujours content de la manière obligeante avec laquelle le Prince l'interrogeoit.

Cependant LA HIRE avançoit dans ſa carrière. On s'en appercevoit dans le Monde par ſon relâchement à produire. Les devoirs de ſes charges occupoient preſque tout ſon temps. Il étoit Profeſſeur de l'Académie d'Architecture & au Collége Royal. Il ſe trouvoit exactement aux ſéances de l'Académie des Sciences, & étoit fort aſſidu à l'Obſervatoire. Dans la vigueur de l'âge il ſatisfaiſoit à ces devoirs, ſans rien prendre ſur ſon application à l'étude. Mais lorſqu'il eut 75 ans, ſes forces s'affoiblirent. Quoiqu'il eût toujours ſes idées nettes, il ne pouvoit plus faire des débauches d'eſprit. Des infirmités ſe joignirent à cet affaiſſement néceſſaire, & le conduiſirent dans deux mois au tombeau. Il mourut ſans agonie & en un moment le 21 Avril 1718, âgé de 78 ans paſſés.

Les qualités de ſon cœur répondoient à celles de ſon eſprit. Il étoit poli, circonſpect & prudent, équitable & déſintéreſſé. Il aimoit la retraite & le recueillement. Il étudioit tout le jour, & paſſoit une partie de la nuit à obſerver. Dans ſes ouvrages, comme dans ſes études, il préféroit la ſynthèſe à l'analyſe moderne. Il la trouvoit plus lumineuſe que l'analyſe, qui a pourtant cet avantage d'être plus expéditive & moins embarraſſée. Il ne croyoit pas que le ſecret de la nature fût

aiſé à deviner ; & lorſque dans ſes écrits ſur la Phyſique il propoſoit un ſyſtême, il le donnoit pour ce qu'il étoit, ſans d'autre prétention que d'avoir bien raiſonné d'après une hypothèſe.

Il avoit été marié deux fois, & avoit eu des enfans, qui ont eu pour ſa mémoire toute la conſidération que le ſang & une eſtime éclairée peuvent inſpirer pour un bon père & pour un grand homme.






P.Ere VARIGNON.
né en 1654. mort en 1722.

VARIGNON *.

LES travaux de *la Hire* ſur la Méchanique enrichirent beaucoup cette ſcience : mais il reſtoit à la ſoumettre à quelque principe général qui ſervît de baſe à ſa théorie. C'eſt ce que découvrit heureuſement le Succeſſeur de cet homme célèbre. Il trouva que les mouvemens compoſés expliquoient avec une grande facilité l'emploi des forces dans les machines, & qu'ils donnoient exactement les rapports de ces forces, ſelon quelque direction qu'on les y ſupposât placées : avantage qui manquoit aux méthodes qu'on avoit ſuivies avant lui. Il créa ainſi une nouvelle ſcience, qui jointe à ſes découvertes dans l'analyſe, lui ont acquis la réputation d'un des plus grands Mathématiciens de l'Europe.

Il s'appeloit *Pierre* VARIGNON, & naquit à Caen en 1654. Son père peu favoriſé des biens de la fortune étoit un Architecte, Entrepreneur de bâtimens. Il le deſtina à l'état Eccléſiaſtique, & dans cette vue il l'envoya au Collége de bonne heure. Rien n'annonça dans ſes études ce qu'il devoit être un jour. On ne le diſtinguoit guères des autres écoliers. Tout ce qu'on lui enſeignoit le touchoit foiblement. Mais il fut autrement ſenſible à une opération qu'il vit faire à ſon père : c'étoit un cadran ſolaire. Il voulut ſavoir comment cela ſe faiſoit ; & comme M. *Varignon* traçoit un cadran comme un ſimple Maçon ſans principes & ſans règles, il ne put en apprendre que la pratique. Cela ne le ſatisfit point. Il ſoupçonna que cette pratique dépendoit de quelque théorie, & c'étoit cette théorie qu'il auroit voulu connoître.

Pendant qu'il ſe tourmentoit en vain pour deviner quelque principe, il eut occaſion d'entrer dans la boutique d'un Libraire pour chercher quelque Livre. Il mit par haſard la main ſur les *Élémens d'Euclide*, & en lut les premières pages. Il fut ſaiſi de l'ordre & de l'enchaînement des propoſitions, & fit l'acquiſition de ce Livre, afin de l'étudier à fond. Il étoit alors en Philoſophie où il faiſoit peu de progrès. Le langage ſcholaſtique, & l'obſcurité ſophiſtique des méthodes de raiſonnement, le fatiguoient beaucoup. Il ne trouvoit point cette confuſion & cet embarras dans *Euclide*. Comme ſon eſprit aimoit l'ordre & la clarté, il goûta avec d'autant plus de ſatisfaction la liaiſon & la certitude des vérités géométriques, qu'il goûtoit peu la confuſion & l'obſcurité des principes de l'école.

Des Élémens d'*Euclide*, VARIGNON paſſa aux Ouvrages de *Deſcartes*. Il fut frappé de la lumière que ces Ouvrages ont répandu ſur toutes les Sciences. Dès ce moment ſon goût pour l'étude des Mathématiques dégénéra en une paſſion très-vive : il ſe priva preſque de tout pour pouvoir ſe procurer des Livres de Mathématiques. Ce n'étoit pas ce qui lui coutoit le plus ; mais ce qui le gênoit beaucoup, c'étoit la contrainte où il étoit de ſe cacher de ſes parens, qui déſapprouvant l'application qu'il donnoit à l'étude des Mathématiques, le traverſoient de tout leur pouvoir. Pour les calmer, ou les raſſurer ſur la crainte qu'ils avoient qu'il négligeât ſon cours de Philoſophie, il alloit ſouvent diſputer dans des Thèſes, & s'y diſtinguoit par ſa Logique & ſa bonne manière d'argumenter. Son père fut encore charmé de voir avec quels ſuccès il étudia enſuite en Théologie. C'étoit là la fin de toutes ſes études, parce

* *Eloge de Varignon* par M. *de Fontenelle*. Et ſes Ouvrages.

qu'il ne lui restoit plus qu'à prendre l'état Eccléſiaſtique, auquel il étoit deſtiné. Il faut avouer que VARIGNON ne dédaigna pas la Théologie : mais il eſt vrai auſſi qu'il conſerva toujours ſa paſſion dominante pour les Mathématiques. Il les étudioit avec le fameux Abbé *de Saint Pierre*, ſon Collégue en Philoſophie. Le même goût pour les Sciences en avoit fait deux amis, & ils réuniſſoient enſemble tout ce qu'il falloit afin de faire des découvertes. L'Abbé *de Saint Pierre* avoit beaucoup d'imagination, & par conſéquent d'idées ; & notre Philoſophe plus flegmatique poſſédoit l'art d'analyſer avec une ſubtilité extrême, & avec la plus grande préciſion. Le premier pouvoit fournir beaucoup de matériaux, & l'autre étoit en état de les apprécier & de les mettre en œuvre. Celui-là avoit encore un avantage qui n'eſt rien aux yeux du Sage, mais qui devenoit eſſentiel dans les circonſtances préſentes : c'étoit une fortune honnête qu'il voulut abſolument partager avec ſon ami, lequel ſans ce ſecours n'auroit peut-être pas pu ſuivre ſes talens & ſeconder ſon génie. Ce n'étoit pourtant point une choſe conſidérable ; car l'Abbé *de Saint Pierre* n'avoit que dix-huit cent livres de rente, & il n'en détacha que trois cent livres de rente qu'il donna par contrat à notre jeune Philoſophe. Ce don étoit ſans doute une grande généroſité relativement à ſon bien ; & VARIGNON le reçut avec une ſenſibilité digne de ſa belle ame.

Après cet arrangement, nos deux amis cherchèrent à ſe loger enſemble, afin d'être plus à portée de ſe communiquer leurs idées. Ils avoient envie de venir à Paris, mais ils craignoient que leur revenu ne fût trop modique pour ſe ſoutenir dans cette grande Ville. Cependant faiſant réflexion qu'on vivoit par-tout avec de l'économie, & que pour l'étude il n'y avoit que Paris où l'on pût trouver des ſecours, ils ne balancèrent plus de préférer les avantages de l'eſprit à l'aiſance de la vie. Ils vinrent ſe loger en 1686 dans une petite maiſon du Fauxbourg Saint Jacques. C'eſt un quartier abſolument retiré où l'on croit être à la campagne. Les appartemens y ſont à bon marché, & on y jouit de la tranquillité la plus paiſible.

Là l'Abbé *de Saint Pierre* & VARIGNON ſe livrèrent ſans réſerve à leur paſſion pour l'étude. Chacun ſuivit ſon goût & ſon inclination. L'Abbé s'enfonça dans la Politique. Il étudia la morale & les principes des Gouvernemens, & compoſa ce fameux Ouvrage qu'on regarde comme un beau rêve, c'eſt le *Projet d'une paix univerſelle.* Pour notre Philoſophe, il n'abandonna point les Mathématiques, dans leſquelles il faiſoit tous les jours de nouveaux progrès. Il en étoit ſi flatté, qu'il paſſoit les journées entières au travail. Souvent il ne ſe couchoit pas, & le jour le ſurprenoit dans ſes méditations. La promenade étoit le ſeul délaſſement qu'il ſe permît. Une vie ſi retirée lui avoit interdit le commerce du monde. Il y a même apparence qu'il auroit demeuré long-temps caché, ſi l'Abbé *de Saint Pierre* ne l'eût fait connoître. Il ſe lia par ce moyen avec les Savans les plus illuſtres, qui ſurent lui rendre juſtice. Le fameux M. *Duverney*, célèbre Anatomiſte, le conſultoit ſouvent ſur la force des muſcles ; & *Duhamel* & *la Hire* le provoquoient ſans ceſſe à préſenter quelque choſe à l'Académie des Sciences, dont ils étoient Membres, afin de lui en donner l'entrée. Il céda à leurs inſtances, & réſolut de dédier à cette Compagnie *le Projet d'une nouvelle Méchanique*, auquel il avoit été conduit par la lecture des Ouvrages de *Deſcartes* & de *Wallis* ſur la Méchanique. Une choſe l'avoit ſur-tout arrêté dans ces Ouvrages, c'étoit de ne point trouver la raiſon de l'équilibre de deux puiſſances ſoit égales ou inégales. Cela lui paroiſſoit eſſentiel dans un Traité de Méchanique. Dans cette perſuaſion, il voulut chercher lui-même cette raiſon.

Le premier objet qui lui vint dans l'eſprit, fut un poids qu'une puiſſance ſoutient ſur un plan incliné. Cette idée en produiſit d'autres qui formèrent une ſavante théorie de la Méchanique. Voici

la manière dont il rend compte de la génération de ces idées. On jugera mieux par ses propres paroles du génie de ce grand Géomètre, que par l'exposition que je pourrois faire moi-même de sa méthode. C'est une belle suite de raisonnemens où il n'y a rien à retrancher, & qu'on ne sauroit assez publier.

D'abord je me le représentai (le poids qu'une puissance soutient sur un plan incliné) de telle figure, que le concours de sa ligne de direction avec celle de cette puissance se fit dans quelqu'un de ses points. De-là je vis que leur concours d'action se faisant aussi par ce moyen dans ce seul point, il devenoit alors son centre de direction : de sorte que si ce plan eût manqué tout d'un coup, ce corps auroit nécessairement suivi l'impression de ce point & la pesanteur de ce poids, & la puissance qui le retenoit, étant les mêmes que s'il eût été poussé en même temps par deux forces qui lui eussent été égales, & qui eussent agi suivant leurs lignes de direction : j'apperçus, dis-je, qu'il lui en résultoit une impression composée suivant une ligne qui étoit la diagonale d'un parallélograme fait sous deux parties de ces lignes de direction qui étoient entre elles comme ce poids & cette puissance. D'où je vis que l'impression de ce corps se faisoit suivant cette diagonale, qui devenoit en ce cas sa ligne de direction; mais que ce plan lui étant perpendiculairement opposé, il la soutenoit toute entière : ce qui faisoit que ce poids ainsi poussé par le concours d'action de sa pesanteur & de la puissance qui lui étoit appliquée, demeuroit sur ce plan incliné de même que s'il eût été horizontal, & que cette impression composée n'eût été qu'un effet de sa pesanteur.

De cette pensée j'en vis naître plusieurs autres, & je m'apperçus, 1°. que toute l'impression que ce plan recevoit alors de ce poids ainsi soutenu par cette puissance, se faisoit suivant cette diagonale; 2°. que sa charge, c'est-à dire la force de cette même impression, étoit à ce poids & à cette puissance, comme cette même diagonale à chacun des côtés qui les représentent dans son parallélograme; 3°. que ce poids & cette puissance étoient toujours entre eux comme ces mêmes côtés, c'est-à-dire en raison réciproque des sinus des angles que font leurs lignes de direction avec cette diagonale, ou (ce qui revient au même) en raison réciproque des distances de quelque point que ce soit de cette diagonale à leurs lignes de direction. Je vis enfin presque tout à la fois quantité de choses toutes nouvelles.

Après avoir ainsi trouvé la manière dont l'équilibre se fait sur des plans inclinés, je cherchai par le même chemin comment des poids soutenus avec des cordes seulement, ou appliqués à des poulies, ou bien à des léviers, font équilibre entre eux, ou avec les puissances qui les soutiennent; & j'apperçus de même que cela se faisoit par la voie des mouvemens composés, & avec tant d'uniformité, que je ne pus m'empêcher de croire que cette voie ne fût véritablement celle que suit la nature dans le concours d'actions de deux poids ou de deux puissances, en faisant que leurs impressions particulières, quelque proportions qu'elles aient, se confondent en une seule qui se décharge toute entière sur le point où se fait cet équilibre; de sorte que la raison physique des effets qu'on admire le plus dans les machines, me parut être justement celle des mouvemens composés.

Je me démontrai d'abord par cette méthode, & sans le secours d'aucune machine, les propriétés des poids suspendus avec des cordes, en quelque nombre qu'elles soient, & pour tous les angles possibles qu'elles peuvent faire entre elles. De-là je passai à une démonstration des poulies, qui comprend toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués, soit que le centre de ces poulies demeure fixe, soit qu'on le suppose mobile. Ensuite au lieu de la démonstration qu'on ne fait ordinairement que pour les plans inclinés, j'en trouvai une qui s'étend généralement à toutes sortes de surfaces & à toutes les directions possibles des puissances ou

des poids qui y ſont appliqués. Enfin d'une ſeule démonſtration je découvris les propriétés de toutes les eſpèces de léviers, de quelque figure & dans quelque ſituation qu'ils ſoient, & pour toutes les directions poſſibles des puiſſances ou des poids qui y ſont appliqués *.

Un ſi beau projet ne pouvoit être reçu qu'avec les plus grands éloges. Tous les Géomètres admirèrent l'enchaînement de toutes ces vérités, & le Miniſtère qui étoit attentif à récompenſer le mérite, procura en 1688 à l'Auteur de cette ſavante théorie une chaire de Mathématiques au Collége Mazarin, & une place à l'Académie Royale des Sciences. C'étoit peu de temps après la publication de ſon *Projet*, qui parut à la fin de l'année 1687.

On parloit beaucoup dans ce temps-là d'une expérience qu'on prétendoit avoir été faite par *Deſcartes* & le P. *Merſenne*: c'étoit ſur la peſanteur des corps. Ils avoient, dit-on, affermi dans une ſituation verticale un canon chargé, & on y avoit mis le feu. Le boulet chaſſé perpendiculairement par l'exploſion de la poudre, n'avoit plus reparu. De-là quelques Phyſiciens avoient conclu qu'à une certaine diſtance de la Terre la peſanteur diſparoît. Le boulet ne tendant donc plus alors au centre de la Terre, n'avoit pu retomber. Mais qu'étoit devenu ce boulet ? On fit pluſieurs réponſes à cette queſtion, qu'on n'auroit pas dû faire avant que de s'être aſſuré par de nouvelles expériences de celle qu'on attribuoit à *Deſcartes* & au P. *Merſenne*.

Quoi qu'il en ſoit, il paroît que ce ſujet donna occaſion à notre Philoſophe de chercher quelle pouvoit être la cauſe de la peſanteur. C'eſt ce qu'on doit inférer de la vignette qui eſt à la première page de ſes *Nouvelles conjectures ſur la cauſe de la peſanteur*, qui eſt le titre de ſon Ouvrage. Cette vignette repréſente *Deſcartes* & *Merſenne* de chaque côté d'un canon ſitué verticalement: le premier regarde en l'air le boulet qui s'envole; & le ſecond, quoiqu'occupé du même objet, tient en main le boute-feu avec lequel il vient de mettre le feu à la poudre. Au-deſſus du boulet qui eſt en l'air, on lit ces mots : *Retombera-t-il ?* VARIGNON ne répond point à cette queſtion, mais il donne un ſyſtème ſur la cauſe de la peſanteur qui pourroit ſervir à la réſoudre, s'il étoit auſſi véritable qu'il eſt ingénieux.

Ce ſyſtème eſt que les colonnes du fluide qui environnent un corps, ſont la cauſe de ſon poids. Si un corps étoit également preſſé de tous côtés par l'air, il n'auroit aucune tendance, & par conſéquent point de peſanteur. Mais la colonne d'air qui agit de haut en bas ſur les corps, eſt plus longue que celle qui les ſoutient, ou qui agit de bas en haut: donc la colonne ſupérieure doit vaincre la colonne inférieure, & par conſéquent pouſſer les corps vers le centre de la Terre. Et voilà la cauſe de ſa chute & de ſa peſanteur. S'il étoit tellement placé dans l'atmoſphère, que les colonnes de l'air ſupérieures & inférieures fuſſent égales, il ne tomberoit pas; & ſi on l'élevoit à une hauteur où la colonne inférieure ſurpaſsât la colonne ſupérieure, il tomberoit en haut.

Ce ſyſtème, quelque ingénieux qu'il ſoit, n'eut pas même des cenſeurs. On jugea avec raiſon qu'en bonne Phyſique cette inégalité de preſſion de l'air ſur un corps eſt inſoutenable; & VARIGNON ne ſongea pas même à le défendre. Il reprit ſon étude des Mathématiques, & les découvertes qu'il fit le conſolèrent de ce peu de ſuccès. Il s'attacha à généraliſer les méthodes connues, & les réduiſit à des formules générales, qui perfectionnèrent beaucoup l'analyſe. Il en paroiſſoit alors une nouvelle qui l'intéreſſa beaucoup; c'étoit celle des infiniment petits. On la devoit à *Leibnitz*,

* Préface de la nouvelle Méchanique ou Statique.

Newton

Newton, & MM. *Bernoulli* frères. Ils étoient presque les seuls qui l'entendissent. Le Marquis de l'*Hopital* l'apprit de *Jean Bernoulli*, & en publia les règles dans un Ouvrage qui parut en 1696 sous le titre d'*Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes.* Ce Livre étoit bien fait, mais il y manquoit la théorie de cette analyse. Cette omission lui fut d'abord nuisible. Les Géomètres ordinaires, ceux qui possédoient fort bien l'ancienne Géométrie, virent avec étonnement qu'on résolvoit très-facilement par cette analyse des problèmes qu'ils ne pouvoient résoudre qu'avec un long circuit. Cela leur en rendit les principes suspects. L'amour propre fortifiant ce soupçon, ils crurent qu'ils étoient faux, & voulurent le faire croire au Public.

Le Lecteur sait que l'analyse des infiniment petits est le calcul différentiel, lequel a pour objet la différence des quantités infiniment petites à l'égard d'autres grandeurs. Or les adversaires de ce calcul prétendirent premièrement que cette différence des quantités infiniment petites est une chose idéale, & qu'elle ne sauroit exister. Pour le prouver, un Savant fort connu, nommé *Niewentit*, soutint que les quantités infiniment petites ne pouvoient pas avoir une différence réelle, parce que leur différence ne sauroit être infiniment petite; & si elles n'ont point de différence réelle, comment les comparer, puisqu'il n'y a aucun rapport entre elles? D'où il concluoit que les quantités infiniment petites ne pouvoient avoir de différence. *Leibnitz* répondit à *Niewentit*, mais il ne leva pas l'objection. Celui-ci répliqua, & se crut victorieux. VARIGNON prit la plume, & il avoua sa défaite. Notre Philosophe donna la véritable notion des différences, en faisant voir qu'elles n'étoient ni des zéros, ni des incomparables, & en définissant la différentielle d'une quantité l'accroissement ou la diminution instantanée de sa valeur.

Niewentit avoit à peine abandonné le champ de bataille, qu'un Membre de l'Académie Royale des Sciences de Paris se présenta sur l'arêne: c'est *Rolle*. Il vint au combat avec des armes tirées de la Géométrie. Il prétendit qu'il y a des contradictions dans les règles du calcul différentiel. Sans se donner la peine d'entendre ce calcul, il ne prit que la moitié de la règle, & se hâta d'en faire usage dans des problèmes de Géométrie. Les solutions devinrent défectueuses, & *Rolle* en conclud que cette règle étoit fausse. Ce qui lui arracha sur-tout de grands cris de victoire, ce fut la découverte qu'il fit d'une équation, qui sous la forme irrationnelle, désignoit la même courbe que lorsqu'elle étoit dégagée de signes radicaux.

Rolle passoit pour un grand Géomètre & pour un Calculateur habile. Aussi séduisit-il plusieurs Mathématiciens. Son parti même dans l'Académie des Sciences devint considérable. VARIGNON ne fut point intimidé, & par la capacité de *Rolle*, & par la réputation de ses partisans. Bien ferme sur ses principes, & maniant la Géométrie avec plus d'aisance & de supériorité que l'adversaire du calcul différentiel, il réduisit en poudre toutes ses objections. Il fit voir & démontra que *Rolle* n'entendoit point du tout ce calcul, qu'il ne prenoit point la règle en entier lorsqu'il en faisoit usage, & que l'équation affectée de signes radicaux donnoit une autre courbe que celle qui étoit dégagée de ces signes.

Cette contestation l'engagea dans une étude sérieuse du calcul différentiel. Il étoit lié très-particulièrement avec l'Auteur de l'analyse des infiniment petits (le Marquis de l'*Hopital*) & il communiquoit à cet Auteur ses réflexions sur la perfection du calcul & de son Livre. Le Marquis le sollicitoit continuellement à ne rien négliger pour l'intelligence & la perfection de l'un & de l'autre. C'est aussi ce que faisoit notre Philosophe. Il jettoit sur le papier toutes les idées nouvelles qui lui venoient à l'esprit, dans la vue de les joindre au Livre de M. de l'*Hopital*, lorsqu'il en donneroit une seconde édition. Ce n'étoit point un travail continu, qui suspendît la composition des Mémoires qu'il donnoit pour tri-

but à l'Académie. Il avoit même oublié qu'il devoit rendre public ſon Commentaire ou ſes Eclairciſſemens, & ce n'eſt qu'après ſa mort que cette production a vu le jour. Il a paru ſous le titre d'*Eclairciſſemens ſur l'analyſe des infiniment petits*. C'eſt un petit volume in-4°. qui ne contient cependant pas de ſimples éclairciſſemens, ou des explications des endroits obſcurs ou difficiles de l'*Analyſe :* on y trouve ſur-tout des additions conſidérables, des propoſitions nouvelles, des problèmes ajoutés à ceux de M. le Marquis de l'*Hopital*, des règles, des conſtructions, & des méthodes différentes.

Pendant qu'il travailloit à cela, il compoſoit des Mémoires ſur la Méchanique, dans leſquels il donnoit des théories des loix du mouvement, des forces centrales, & de la réſiſtance des milieux au mouvement. Tout étoit ſoumis à des formules générales; car c'étoit ſa grande méthode de généraliſer les problèmes, pour les mettre dans leur plus grand jour. Ces Mémoires ſont très-ſavans & faits avec ſoin. L'Auteur épuiſe preſque toujours ſon ſujet : il eſt quelquefois un peu prolixe; mais il eſt difficile de tout examiner ſans être long. C'eſt une preuve d'une grande attention. Auſſi celle que donnoit cet homme célèbre à la compoſition de ſes écrits, étoit extrême. Elle prit ſur ſa ſanté, & lui occaſionna une grande maladie. C'étoit en 1705. Il fut ſix mois en danger, & trois mois en langueur, laquelle étoit viſiblement cauſée par un épuiſement d'eſprits. *M. de Fontenelle* rapporte que dans ſes accès de fièvre il ſe croyoit au milieu d'une forêt, où il voyoit toutes les feuilles des arbres couvertes de calculs algébriques. Il ſavoit cela de lui-même. Les Médecins lui ordonnèrent de ſe diſſiper, & ſur-tout de s'abſtenir de toute application. C'étoit une grande pénitence qu'on lui impoſoit. Il en ſentoit bien la néceſſité, mais ſa paſſion pour l'étude l'emportoit beaucoup ſur l'amour de la vie. Lorſqu'on le laiſſoit ſeul, cette paſſion le maîtriſoit abſolument. Il prenoit un livre qu'il cachoit bien vîte lorſqu'il entendoit venir quelqu'un.

Dans le temps qu'il tomba malade, il examinoit le ſentiment de *Wallis* ſur certains eſpaces plus qu'infinis que ce fameux Géomètre attribuoit aux hyperboles. Il ne penſoit pas comme lui, & mettoit en écrit les objections qu'on pouvoit faire contre ce ſentiment. Cela formoit une critique polie à la vérité, mais ferme pour les intérêts de la raiſon. Son deſſein n'étoit point de la rendre publique, parce qu'il ne craignoit rien tant que les diſputes, & qu'il préféroit la paix à une découverte, même lorſque cette découverte n'étoit point de grande importance. D'ailleurs l'état de langueur où il étoit le rendoit indifférent à la gloire. Un de ſes Confrères de l'Académie, nommé M. *Carré*, vit cette production en allant lui faire viſite, & s'en empara. Il en fut ſi ſatisfait, qu'il crut devoir la rendre publique. A l'inſçu de l'Auteur, il la fit imprimer avec les Mémoires des autres Académiciens. VARIGNON ſe fâcha un peu de ce larcin; il craignoit d'indiſpoſer *Wallis* qu'il eſtimoit, & d'être blâmé d'être ſon agreſſeur : mais comme il n'en réſulta aucun mal, & que les Sciences y gagnèrent, il ſe conſola.

Une autre ſatisfaction dont il jouît lui fit même oublier cet écrit : ce fut le recouvrement de la ſanté. Son ardeur pour l'étude ſe ralluma; & quoiqu'aſſez averti par le paſſé d'être plus modéré dans ſes travaux, il les reprit & les continua avec la même aſſiduité qu'auparavant. Il réſolut d'abord de donner une nouvelle édition de ſon *Projet d'une nouvelle Méchanique*. Il remania cet Ouvrage, & ſes vues devinrent ſi fécondes, qu'inſenſiblement il en compoſa un nouveau. Ce fut l'exécution du Projet ou la Méchanique même. Il ajouta à ce Traité deux morceaux curieux ſur la même matière. Le premier a pour objet les machines ſans frottement. *Perrault* dans ſon Commentaire de *Vitruve*, avoit beaucoup préconiſé ces machines. Elles ſe réduiſoient en un rouleau ou cylindre, qui ſert d'eſſieu à une roue en forme de poulie. Ce rouleau,

auquel est attaché un poids, est soutenu par deux câbles attachés au haut d'une espèce de grue, en sorte que ces cordes & celle qui soutient le poids, s'entortillent nécessairement autour de ce rouleau, dès qu'une puissance appliquée à la roue la fait tourner. *Perrault* croyoit que ces machines sans frottement donnoient un grand avantage à la puissance; mais VARIGNON trouva que le rapport de la puissance au poids qu'elle doit enlever, y est beaucoup plus considérable qu'il ne le seroit, si cette poulie ne tournoit que sur un centre fixe, c'est-à-dire, s'il y avoit des frottemens; de sorte qu'on perd plus d'un côté qu'on ne gagne de l'autre.

Dans le second morceau que notre Philosophe ajouta à sa Méchanique, il examina l'opinion de *Borelli* sur les propriétés des poids suspendus par des cordes. Cet Auteur prétend prouver dans son Traité *De motu animalium*, que si deux puissances soutiennent un poids suivant des directions obliques, elles demeureront en équilibre, quelque rapport qu'elles aient entre elles. C'est la proposition que VARIGNON examine & qu'il trouve fausse.

Il avoit fort à cœur de rendre tout cela public: mais ses leçons du Collége Royal & du Collége Mazarin; les visites continuelles qu'il recevoit, soit pour cultiver son amitié, soit pour le consulter ou pour le connoître, & les lettres qu'il écrivoit aux Savans les plus distingués de l'Europe, prenoient beaucoup sur son temps. Malgré sa grande économie de ce bien précieux, il avoit la douleur de le voir s'écouler aux dépens, en quel que sorte, de ses propres ouvrages. Le Ministère le tiroit aussi assez souvent de son cabinet, pour avoir son sentiment sur plusieurs productions qu'on lui présentoit commes utiles à l'Etat. Parmi ces distractions qu'il lui occasionna, il y en eut une fort considérable: ce fut de prescrire la meilleure méthode de jauger les vaisseaux. Il eut pour adjoint à ce travail M. *de Mairan;* mais chacun chercha de son côté la solution de ce problème.

Le vaisseau est un solide irrégulier dont on ne peut déterminer la capacité avec justesse, qu'en le réduisant à une figure géométrique la plus approchante de celle qu'il a. Tel est le parti que prit VARIGNON; & comme il étoit grand Géomètre, le problème fut bientôt résolu. Il estima qu'en supposant qu'un vaisseau est un ellipsoïde ou un solide formé par la révolution d'un ellipse autour de son grand axe, il approcheroit assez de la figure propre du vaisseau, pour n'avoir pas des erreurs considérables. Cette supposition admise, il démontra que la capacité entière d'un navire ellipsoïde est le produit de la quarante quatre-vingt-unième partie de sa profondeur par sa demi-longueur & par sa demi-largeur, ou autrement par la onze vingt-unième partie de sa profondeur par sa longueur entière & par sa largeur: ce qui est un peu plus que la moitié du produit de la largeur par la profondeur. Or ce produit étant divisé par quarante-deux pieds cubes, donne la capacité du navire en tonneaux, c'est-à-dire, en poids de deux mille livres ou de vingt quintaux, qui est la valeur d'un tonneau. On peut compter sur la démonstration de l'Auteur: mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que cette règle est une des meilleures qu'on ait imaginées pour jauger les vaisseaux les plus irréguliers, ainsi que tous les Marins l'ont reconnu, & particulièrement l'Auteur d'un Ouvrage estimé sur *la théorie & la pratique du jaugeage des tonneaux des navires & de leurs segmens*, (le P. *Pezenas*, ancien Professeur Royal d'Hydrographie à Marseille).

C'est dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1725 que parut cette méthode. L'année suivante notre Philosophe donna à l'Académie un Mémoire qu'il avoit composé à contre-cœur. Il s'agissoit d'une querelle qu'un Religieux Italien, habile en Mathématique, lui fit sur la tangente & l'angle d'attouchement des courbes telles qu'on les conçoit dans la Géométrie des infiniment petits. VARIGNON hésita long-temps s'il répondroit

à ce Religieux. Comme il n'aimoit pas les disputes, & encore moins mortifier personne, il n'osoit lui faire voir qu'il l'attaquoit mal-à-propos. Il se détermina enfin, & ce fut avec cette réticence de ne jamais nommer son adversaire que l'agresseur. Plusieurs Savans lui présentèrent l'inutilité ou même la superstition de cette réticence; mais il ne voulut jamais que son nom parût dans sa réponse. L'Auteur de son éloge prend occasion de-là de faire voir combien VARIGNON aimoit la paix: mais je crois qu'il n'a pas deviné le motif de l'Auteur. Il en étoit un autre plus vrai de sa manière d'agir: c'étoit un peu de vanité; car il faut tout dire quand on écrit l'Histoire, & sur-tout l'Histoire d'un Philosophe. Il se croyoit si supérieur à son adversaire, qu'il rougissoit d'entrer en lice avec lui. Je pourrois justifier cette opinion par plusieurs exemples assez fréquens chez les personnes en place, & qui se sont acquis une certaine réputation.

Ce Mémoire, qui parut parmi ceux de l'Académie de l'année 1722, est le dernier écrit que publia VARIGNON. Il étoit incommodé depuis quelque-temps d'un rhumatisme placé dans les muscles de la poitrine, qui l'incommodoit beaucoup lorsqu'il marchoit. Ce mal fit des progrès sans l'empêcher de vaquer à ses affaires, & même d'étudier. Le jour même qu'il en mourut, il avoit fait sa classe au Collége Mazarin. Ce jour arriva le 22 Décembre 1722, la soixante-neuviéme année de son âge. Il se coucha ce jour-là sans être plus incommodé qu'à son ordinaire, & on le trouva mort le lendemain.

Son caractère étoit simple. Il étoit franc, loyal en toutes occasions; mais il n'aimoit point à se communiquer, il craignoit de se commettre avec les hommes. Il recevoit avec peine des bienfaits de leur part, & lorsqu'on l'avoit forcé à accepter quelque chose, il en conservoit une reconnoissance éternelle. Il disoit même à tout venant le bienfait qu'il avoit reçu, sans croire cependant s'acquitter par là envers son bienfaiteur. Ce qu'il y a d'étonnant, c'est qu'avec cette bonté de cœur il fût ardent à la dispute, qu'il courût promptement à l'objection, lorsqu'on lui proposoit quelque nouvelle idée: on ne pouvoit même lui faire entendre raison, que lorsque le feu de son esprit étant calmé, il avoit repris sa tranquillité ordinaire. Au reste il étoit Prêtre, & vivoit assez conformément à son état.

Parmi ses manuscrits qui étoient considérables, on trouva, 1°. L'exécution de son projet d'une nouvelle Méchanique, qu'on a publié en 1725, sous le titre de *Nouvelle Méchanique ou Statique, dont le projet fut donné en* 1687, & qui ne vaut pas le projet. 2°. *Un Traité du mouvement & de la mesure des eaux courantes & jaillissantes, avec un Traité préliminaire du mouvement en général*, in-4°. qui a paru dans la même année que la Méchanique, dans lequel l'Auteur donne toute la théorie du mouvement & de la mesure des eaux courantes & jaillissantes; prescrit des règles pour les jets d'eau, & détermine les épaisseurs que doivent avoir les tuyaux des aqueducs, suivant les différens diamètres des tuyaux & les différentes hauteurs des fontaines. C'est une production médiocre. 3°. Ses *éclaircissemens sur l'Analyse des infiniment petits*, in-4°. dont j'ai parlé ci-devant, & qui furent imprimés dans le même temps. 4°. Une nouvelle théorie de la mâture des vaisseaux, fondée sur la décomposition des forces, que M. *Jombert* Libraire s'étoit chargé de publier, mais qui n'a point paru sous son nom. 5°. Des cahiers de Mathématiques en latin, que M. *Cochet*, Professeur de Philosophie au Collége Mazarin, a traduit & mis au jour en 1731, sous le titre d'*Elémens de Mathématiques*. 6°. Une *Démonstration de la possibilité de la présence réelle du corps de Jesus-Christ dans l'Eucharistie*. Elle a paru en 1730 dans un recueil intitulé: *Pièces fugitives sur l'Eucharistie*. C'est un livre très-rare que je n'ai pu me procurer, quelque recherche que j'aie faite à Paris. Mon intention étoit de donner moi-même un extrait du systême de l'Auteur que j'ai lu il y a long-temps; mais le P. *Nicéron* en ayant fait

un fort exact dans le tome 20 de ses Mémoires, je crois devoir l'insérer ici, afin de suppléer au mien. VARIGNON & le Public y perdroient trop, si je négligeois de faire connoître cet Ouvrage dans l'histoire de sa vie & de ses productions. Voici donc ce systême d'après le P. *Nicéron*.

1°. La plus petite partie de matière qu'on puisse concevoir, est susceptible de tous les arrangemens possibles, & peut avoir par conséquent tous les organes du corps humain.

2°. La grandeur de quatre, cinq ou six pieds n'est nullement essentielle à la nature d'un tel corps, puisqu'un enfant dont le corps n'a qu'un pied, ne laisse pas d'être homme : de-là descendant jusqu'aux infiniment ou indéfiniment petits, une partie indéfiniment petite ne laissera pas d'être un corps humain.

3°. L'identité du corps ne dépend point de l'identité de matière ; puisque par la continuelle expulsion des parties qui composent un corps humain, & par la subrogation d'autres parties qui chassent celle-là, il arrive que la substance de ce corps change tellement, qu'au bout de quelques années il ne reste plus aucune des parties dont il étoit composé au temps de sa naissance. Cependant c'est toujours le même corps, parce que c'est toujours la même ame qui l'*informe* & qui l'anime. Ainsi l'*identité* du corps dépend uniquement de l'*identité* de l'ame.

4°. L'union de l'ame avec le corps consiste dans la correspondance mutuelle des mouvemens du corps & des pensées de l'ame. Il n'est point impossible qu'une seule ame soit unie de la sorte à plusieurs corps ; c'est-à-dire, que plusieurs corps aient divers mouvemens à l'occasion des pensées de la même ame, & que cette ame ait diverses pensées à l'occasion des mouvemens de plusieurs corps.

5°. Comme l'ame, qui ne change point, est proprement ce qui fait le *moi*, soit qu'elle s'unisse à un seul corps ou à plusieurs, il n'y a toujours qu'un seul homme, parce qu'il n'y a toujours qu'un seul *moi*. D'où il s'ensuit qu'un même homme peut être en plusieurs lieux à la fois, sans contradiction, parce que c'est une seule ame qui informe des corps séparés les uns des autres.

6°. Toutes ces particules indéfiniment petites, qui se trouvent dans une Hostie, & que la puissance divine y organise en un instant, ensorte qu'elles sont de vrais corps humains, ne paroissent cependant que ce qu'elles paroissoient avant leur transsubstantiation, parce qu'elles gardent entre elles le même ordre qu'elles avoient lorsqu'elles n'étoient que du pain. Elles continuent d'affecter nos sens de la même manière.

7°. Quoiqu'on rompe cette Hostie, ces petits corps humains ne souffrent pourtant aucune lacération ; leur petitesse les met à l'abri de cette sorte d'injure : il n'y a nul instrument qui puisse les frapper, les percer, les déchirer.

FIN.




Special 94-B
20732
v.5

